Л.Н. ЯХНИС

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ

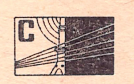



063693

Л. Н. Яхнис

Автоматизация оперативной связи





ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»
МОСКВА 1976

6Ф8
Я90
УДК 654.284—52

Яхнис Л. Н.

Я90 Автоматизация оперативной связи. М., «Связь», 1976.

120 с. с ил.

В книге рассматриваются вопросы оперативной связи на производстве и в учреждениях, значение и роль оперативной связи в системах управления, различные способы доставки речевой информации, вопросы создания единых автоматизированных комплексных сетей связи, вопросы автоматизации технического обслуживания рассредоточенных периферийных узлов связи. Описаны новые технические средства оперативной связи и устройства автоматической коммутации, обеспечивающие создание комплексных автоматизированных сетей.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся разработкой аппаратуры производственной связи, ее проектированием и эксплуатацией.

Я $\frac{30602-067}{045(01)-76}$ 50—76 6Ф8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из проявлений происходящей в настоящее время научно-технической революции является значительный рост оснащенности всех отраслей народного хозяйства разнообразными средствами доставки информации, входящими в состав технической базы систем управления. Этот рост ставит на повестку дня ряд важных технических проблем, одной из которых является обеспечение эффективного комплексного (системного) использования различных сетей связи для доставки требуемых объемов информации адресатам с минимально возможными непроизводительными затратами времени, а также материальных и денежных средств. Такое системное использование различных сетей связи возможно на основе комплексной автоматизации, проводимой в рамках всей системы внутрипроизводственной связи.

До последнего времени осуществлялись работы, главным образом, по автоматизации процессов установления соединений между абонентами; в этом направлении достигнут известный прогресс: автоматические телефонные станции активно вытесняют ручные, созданы автоматические и полуавтоматические системы междугородной телефонной связи, радиотелефонной связи, абонентского телеграфа. При этом постоянно совершенствуется техника коммутации: декадно-шаговые системы заменяются координатными, а те, в свою очередь, квазиэлектронными и электронными системами.

В настоящее время обращено внимание на решение вопросов автоматизации узлов коммутации (АТС, станций радиотелефонной связи, АТА и др.), а также на работу систем (сетей) связи в целом, включающих в себя узлы коммутации и соответствующие сети линейно-кабельных сооружений. При этом автоматизация систем производственной связи обладает определенной спецификой, заключающейся в том, что в их состав включается большое количество разнообразных устройств и сооружений связи: производственной автоматической, диспетчерской, громкоговорящей, распорядительно-поисковой, радиотелефонной и др. Указанная специфика предопределяет, с одной стороны, трудности автоматизации системы связи в целом, а с другой — наибольшую эффективность при успешном ее проведении.

В настоящей книге рассматриваются такие технические средства и решения, с помощью которых возможно построение автоматизированных высокоэффективных сетей связи, обеспечивающих передачу максимального количества информации наиболее экономичным способом. Данная книга является первой попыткой систематизированного изложения вопросов автоматизации систем производственной связи на основе анализа современных технических средств и проектных решений. Естественно поэтому, что она не

охватывает всех аспектов проблемы, а также всех вопросов построения систем внутрипроизводственной связи.

Автор выражает благодарность ответственному редактору Г. М. Матлину за ценные советы и замечания по содержанию книги и большой труд, вложенный при подготовке рукописи к изданию. Автор будет благодарен всем читателям, которые выскажут свои замечания, предложения и пожелания относительно концепции подхода к проблеме автоматизации систем производственной связи и путей проведения дальнейшей работы в этой области.

Все замечания по книге следует направлять по адресу: 101000, Москва, Чистопрудный бульвар, д. 2, издательство «Связь».

Автор

Глава 1.

ОПЕРАТИВНАЯ СВЯЗЬ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И СЕТИ ДОСТАВКИ ИНФОРМАЦИИ

1.1. Оперативная связь в системе управления

В системах управления важная роль отводится человеку, осуществляющему непосредственное управление функционированием системы. Все люди — участники процесса управления, обеспечивающие функционирование системы, находятся в непрерывном взаимодействии, требующем взаимного общения для обмена информацией о ходе функционирования элементов системы. Этот обмен немыслим без хорошо организованной связи, обеспечивающей доставку необходимой для управления информации. Под доставкой информации понимается процесс, складывающийся из составления адреса, подготовки информации, различного рода ожиданий в процессе установления соединения, передачи и приема информации адресатам.

К средствам связи предъявляются высокие требования. Они должны обеспечить доставку индивидуальной или групповой информации с большой скоростью и высокой надежностью, без потерь и отличного качества в части достоверности.

Современное предприятие и учреждение достаточно оснащены средствами административно-хозяйственной телефонной связи. Почти на всех средних и крупных предприятиях имеются свои автоматические телефонные станции, на остальных в достаточном количестве имеются телефонные аппараты городской АТС.

Однако этого оказывается недостаточно. Кроме административно-хозяйственной связи или аппаратов городской телефонной сети, на предприятиях и учреждениях все большее развитие находят сети оперативной связи, как основное средство доставки речевой информации.

Любая сеть оперативной связи строится так, чтобы операторам центральных постов управления и руководству была обеспечена безотказная возможность быстрого вхождения в связь с оператором управляемых и взаимодействующих объектов и наоборот. Средства административно-хозяйственной связи этими возможностями не обладают.

Сети оперативной связи, объединяющие в единое целое центральные посты управления, управляемые объекты и объекты управления, выполняются автономными и строятся на использовании различных средств связи: телефонной, громкоговорящей, радио, факсимильной и др. Наличие средств оперативной связи не исклю-

чает административно-хозяйственной связи, которая имеет свое прямое назначение.

Оперативная связь в системах управления отличается следующими особенностями:

— относительной автономностью (замкнутостью) сети в пределах структурного подразделения;

— безотказной возможностью быстрого вхождения в связь в пределах системы или подсистемы;

— особыми конструктивными качествами и электрическими параметрами оконечных устройств;

— возможностью групповых соединений;

— использованием усилителей и громкоговорящих устройств для передачи и приема информации;

— наличием приоритетных соединений для отдельных категорий руководителей и операторов систем управления;

— установкой оконечных устройств связи непосредственно на рабочих местах производства;

— возможностью вхождения в связь независимо от местонахождения абонента (за рабочим столом, пультом, станком, передвигающимся вдоль агрегата или по территории объекта управления);

— обеспечением условий для возможности вхождения в связь независимо от особенностей среды (повышенный уровень шумов, взрывоопасность);

— использованием звукозаписи и повторного воспроизведения сообщений;

— обеспечением надежности и живучести системы.

Электрические параметры, тактико-технические данные и конструктивные особенности средств оперативной связи должны соответствовать требованиям, которые предъявляют к ним соответствующие системы управления. По мере усложнения систем управления средства доставки информации также имеют тенденцию к усложнению, что непосредственно сказывается на требованиях к средствам оперативной связи.

В результате создания сложных систем управления со многими подсистемами, использования различных средств телефонной, громкоговорящей, радио, факсимильной и других видов связи намечается тенденция нагромождения оконечных устройств связи и создания параллельных сетей. Это отрицательно сказывается на эффективности использования связи в системах управления, приводит к созданию неоптимальных систем обеспечения связью, что вызывает удорожание технических средств и повышенный расход оборудования и кабелей связи.

Известно, что последние годы характеризуются значительным развитием средств связи в различных системах управления. Это развитие осуществляется опережающими темпами по сравнению с ростом народного хозяйства. Такая тенденция приводит как к положительным, так и к отрицательным результатам, а именно к ухудшению использования каналов связи. Чем меньше различных сообщений будет передано по каналу связи, тем дороже доставка

каждого из этих сообщений, поскольку расходы на строительство и содержание канала связи в сетях оперативной связи не зависят от того, как он используется. Поэтому в результате неизбежного процесса усложнения систем управления возникает проблема повышения эффективности технических средств. В части средств оперативной связи проблема повышения эффективности состоит в том, чтобы передать наибольшее количество информации наиболее экономичным способом.

Задачу повышения эффективности средств оперативной связи, как всякой системы связи, можно решить, если подойти к ней как к кибернетической системе управления, состоящей из трех следующих уровней: управление процессом установления соединения; управление работой узлов коммутации; управление работой сети.

Вопросы автоматизации процесса установления соединения являются в некотором роде пройденным этапом. Подавляющее число производственных телефонных станций заменены автоматическими, высвобождены многие тысячи телефонисток, занятых непроизводительным трудом, с помощью АТС значительно улучшено обслуживание связью. В настоящее время задачей автоматизации управления процессом соединения является полная ликвидация ручных телефонных станций, внедрение автоматических номеронабирателей, использование автоматических устройств при установлении соединения в сетях громкоговорящей связи, радиосвязи, звукозаписи, промышленного телевидения и т. п.

Автоматизация систем управления работой узлов коммутации устройств оперативной связи становится возможной при объединении различных сетей производственной связи в единую автоматизированную систему связи. При создании таких систем появляется возможность многократного использования линий и оконечных устройств (например, телефонных аппаратов) для доставки информации по различным направлениям вместо создания отдельных сетей связи. При этом автоматическое управление работой узлов коммутации (последние организуются в местах перехода с одной сети на другую) производится абонентом, осуществляющим передачу информации. Такими узлами коммутации в системах производственной связи являются:

— промежуточное оборудование станций оперативной телефонной связи, обеспечивающее многократное использование абонентских линий для автоматической производственной и оперативной (диспетчерской) телефонной связи;

— устройство присоединения производственных автоматических телефонных станций (ПАТС) к установкам громкоговорящей связи;

— комплекты соединительных линий, обеспечивающие связь подвижных объектов радиосети с абонентами проводной телефонной сети, и т. п.

Автоматизация систем управления работой сети наиболее эффективна на крупных и разветвленных сетях предприятий и организаций. Подобные сети имеют большую протяженность и имеют

в своем составе несколько разбросанных по территории узлов (выносные ПАТС, станции оперативной телефонной связи, радиотрансляционные узлы, диспетчерские радиостанции и т. п.). Задачей автоматизации систем управления работой сети является максимальное сокращение обслуживающего технического персонала за счет внедрения централизованного автоматического контроля станционных и линейных сооружений, автоматизированных испытаний абонентских и соединительных линий периферийных установок связи, автоматизированных проверок основного оборудования и дистанционного перевода неисправного на резервное.

1.2. Доставка информации с помощью коммутируемых сетей связи

Коммутируемая сеть связи состоит из станционных и линейных устройств и обеспечивает каждому абоненту сети выбор требуемых ему направлений связи. Доставка информации с помощью сетей коммутируемых средств связи является наиболее распространенным и массовым способом связи. С телефонного аппарата, включенного в городскую АТС (или АТС предприятия или учреждения, имеющую выход на ГТС), можно передать информацию абоненту, находящемуся в любой точке Советского Союза или даже, при определенных условиях, земного шара. При организации коммутируемых сетей связи возможно бесчисленное количество комбинаций направлений доставки информации, что является существенным достоинством этого способа связи. Однако этот способ связи не является оптимальным для передачи оперативной информации, особенно внутри учреждения или предприятия, поскольку ему присущи следующие недостатки:

— непроизводительные затраты времени на установление соединения с помощью номеронабирателя;

— нарушение ритма работы;

— наличие несостоявшихся соединений из-за занятости абонентов или приборов коллективного пользования (например, групповых или линейных соединителей);

— в большинстве случаев невозможность организации связи с группой абонентов и проведения групповых переговоров и диспетчерских совещаний;

— обезличивание входящего вызова на телефонный аппарат (абоненту до тех пор, пока он не снимет трубку, неизвестно, кто его вызывает).

1.3. Доставка информации с помощью некоммутируемых сетей связи

Под некоммутируемыми сетями связи мы понимаем такое сочетание устройств связи, которое обеспечивает соединение между центральным постом (например, коммутатором) и абонентом или двух абонентов между собой без использования приборов коммутации. Иначе некоммутируемые сети можно назвать сетями прямой

связи, так как при этом направления взаимосвязей для доставки информации являются жесткими и заранее установленными. Примерами таких сетей являются: два телефонных аппарата или переговорных устройства, соединенные между собой напрямую; любой коммутатор оперативной или диспетчерской связи с сетью включенных в него абонентов; система производственной громкоговорящей связи; система прямой радиосвязи.

В таких системах связь устанавливается почти немедленно и в ней отсутствуют потери, вызванные занятостью абонентов и приборов коллективного пользования, а также имеется приоритет для старшего оператора системы. По этим причинам доставка информации с помощью некоммутируемых сетей связи нашла широкое применение на многих предприятиях и в учреждениях, хотя они в достаточной степени оснащены средствами коммутируемой телефонной связи автоматического или ручного обслуживания.

Некоммутируемые сети связи характеризуются: 1) наличием жестких и заранее определенных направлений передачи речевой информации (взаимосвязей); 2) простейшим и наиболее быстрым способом установления связи (нажатием ключа, голосом, снятием трубки с рычага и т. п.); 3) возможностью проведения групповых и циркулярных передач и совещаний; 4) специальными конструктивными и электрическими возможностями аппаратуры, создающими необходимые условия для использования ее в системах управления (сосредоточение коммутационных элементов на пультах с индивидуальными оптическими сигналами, применение усилителей и др.).

Существенными недостатками некоммутируемых сетей являются их ограниченные коммутационные возможности, вытекающие из замкнутости взаимосвязей, а также более высокая стоимость по сравнению с коммутируемой сетью. С оконечного аппарата некоммутируемой сети связи практически можно передать информацию только в заранее определенное место. Этот недостаток приводит к тому, что иногда приходится иметь несколько оконечных устройств различных сетей связи, как коммутируемой, так и некоммутируемой.

1.4. Доставка информации с помощью сетей автоматизированных комплексных систем оперативной связи

Из рассмотрения двух вышеописанных сетей связи следует, что обе они обладают как достоинствами, так и недостатками. При доставке информации по коммутируемым сетям связи (например, АТС) создаются бесчисленные возможности создания различных направлений передачи, однако резко ухудшается оперативность связи. При доставке информации по некоммутируемым сетям связи значительно повышается оперативность связи, особенно ее доступность к необходимому контингенту лиц. В то же время оконечное устройство связи (например, телефонный аппарат) и каналы связи используются весьма неэффективно, будучи связанными только

по одному направлению связи (например, с диспетчером). Возможности связи с другими участниками технологического процесса или подсистемы управления отсутствуют.

Всякая информация, которая должна быть передана вне заранее организованной жесткой взаимосвязи, осуществляется по отдельной сети или с помощью «посредника», т. е. оператора или диспетчера. Например, при необходимости поиска ремонтного персонала и передачи ему характера неисправности рабочий, обслуживающий агрегат, сообщает необходимые сведения диспетчеру, а тот с помощью средств оперативной телефонной и громкоговоря-

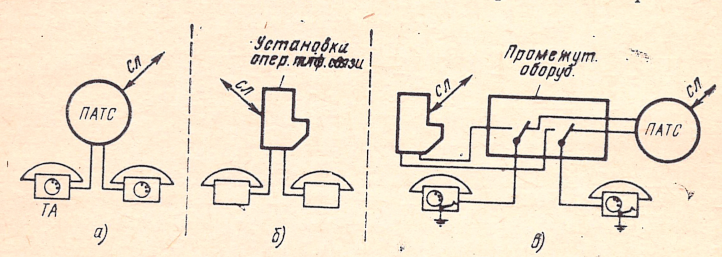


Рис. 1.1. Способы доставки информации по сети:
а — коммутируемой связи; *б* — некоммутируемой связи; *в* — автоматизированной комплексной связи

щей связи осуществляет дальнейшую передачу этой информации необходимому контингенту лиц. Этот способ приводит к замедлению доставки информации и иногда к ее искажению.

Аналогичное явление наблюдается в тех случаях, когда диспетчерский телефон используется только для передачи информации диспетчеру, который передает ее дальше за предел подсистемы. Это приводит к тому, что во многих местах производства и учреждений скапливаются: телефоны АТС, телефоны диспетчерской, директорской и технологической связи, пульты управления установками громкоговорящей связи, радиосвязи, звукозаписи и т. п. Это нагромождение аппаратуры вызывает неудобства в пользовании средствами связи и приводит к значительному удорожанию ее стоимости.

Из сравнения достоинств и недостатков вышеописанных сетей связи для доставки информации напрашивается вывод о необходимости создания комбинированной сети, в которой удачно использовались бы достоинства обеих сетей, а недостатки не имели бы места. Таким решением вопроса является автоматизация оперативной связи и сочетание всех ее средств в комплексной автоматизированной системе.

На рис. 1.1 показаны три модели различных способов доставки информации по сети: коммутируемой связи (рис. 1.1*а*); некоммутируемой (прямой) связи (рис. 1.1*б*); автоматизированной комплексной связи (рис. 1.1*в*). Из рисунка видны различие между отдельными способами доставки информации и преимущество третьего способа связи, когда создается единая комбинированная сеть свя-

зи, обеспечивающая функционирование как коммутируемых, так и прямых связей с использованием общего оконечного оборудования — телефонных аппаратов.

Суть автоматизированной системы оперативной связи заключается в следующем:

— одна или несколько взаимосвязанных подсистем связи объединяется в одну автоматизированную систему оперативной связи;

— для коммутации потоков информации используется производственная автоматическая телефонная станция (ПАТС);

— в ПАТС включаются все абоненты (телефонные аппараты или другие оконечные устройства) подсистемы управления;

— как правило, в целях улучшения доступности и уменьшения потерь из-за занятости ПАТС или часть ее абонентов не имеет выхода на внешние городские и ведомственные телефонные сети;

— все или часть абонентских линий включаются по схеме совместного использования одновременно в соответствующие (по подчиненности управления) установки оперативной телефонной связи и в ПАТС. Это дает возможность абоненту, пользуясь номеронабирателем телефонного аппарата, вызывать любого абонента ПАТС и нажатием кнопки на аппарате вызывать соответствующего диспетчера, оператора, руководителя, минуя ПАТС. Последние, в свою очередь, могут вызывать подчиненных им абонентов (по одному, группу абонентов или сразу всех) также без набора номера, т. е. нажатием кнопки на коммутаторе. При этом возможны приоритетные соединения, т. е. подключение со стороны коммутатора к абонентам, занятым разговором по ПАТС;

— телефонный аппарат ПАТС (или другое оконечное устройство, включенное в ПАТС) может быть использован как пульт управления установками громкоговорящей распорядительно-поисковой связи, радиосвязи, звукозаписи и др. Для этой цели ПАТС имеет выход на коммутационные устройства соответствующих средств связи, которые обеспечивают присоединение к ним абонентов ПАТС;

— несколько привилегированных абонентов ПАТС имеют преимущественное право подключения к абонентам ПАТС, занятым местным соединением по той же ПАТС.

Таким образом, указанная комплексная система связи объединяет в себе две сети: коммутируемую (со всеми абонентами ПАТС) и некоммутируемую (с группой абонентов одной подсистемы управления), сохраняя при этом их преимущества и устраняя присущие им недостатки.

Некоторый опыт организации таких систем в полном или частичном виде (например, только для совместного использования абонентских линий автоматической и диспетчерской телефонной связи или автоматизации громкоговорящей связи) имеется на крупных заводах, в цехах, шахтах и сельском хозяйстве. Опыт эксплуатации показал их высокую эффективность, несмотря на то, что действующие системы иногда смонтированы из устаревшей аппаратуры или оборудования кустарного изготовления.

Глава 2.
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ

2.1. Общие положения

В настоящее время для организации связи на производстве и в учреждениях используется большая номенклатура технических средств связи. Это: 1) автоматические телефонные станции различных систем и емкости (декадно-шаговые емкостью до 10 000 номеров; координатные от самых малых до крупных, емкостью в несколько тысяч номеров; релейные; электронные и т. п.); 2) установки диспетчерской, директорской и оперативной связи различных типов и емкостей; 3) установки громкоговорящей связи; 4) радиостанции и системы радиотелефонной связи; 5) устройства звукозаписи и оргтехники; 6) установки промышленного телевидения. Указанные средства описаны в литературе по вопросам производственной связи, особенно в справочниках, где помещены краткие сведения о различных типах оборудования производственной связи.

В настоящей книге не ставится задача описания всей имеющейся аппаратуры, применяемой в устройствах связи предприятий и учреждений, а дается описание только того оборудования связи, которое чаще всего используется для автоматизации оперативной связи и с помощью которого могут быть созданы автоматизированные системы оперативной связи на производстве и в учреждениях. К такому оборудованию относятся малые учрежденческие и производственные АТС, некоторые установки диспетчерской и оперативной связи — СДС М-50/100, «Кристалл», «Псков», ОПХ-4А, некоторые усилители мощностью до 5 кВ·А, новые радиостанции серии «Гранит-М», система радиотелефонной связи «Алтай». Возможно, этим перечнем не ограничивается номенклатура оборудования связи, которое может быть использовано для создания автоматизированных комплексных систем оперативной связи. Однако приведенные технические решения могут быть применены при использовании для автоматизации любого аналогичного оборудования. Например, станция АТС К-100/2000 в настоящей книге не описана, но она может быть с успехом применена для комплексного использования с другими средствами связи, по аналогии с УАТС К-50/200.

2.2. Малые учрежденческие и производственные АТС

2.2.1. УЧРЕЖДЕНЧЕСКАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ УАТС К-50/200

Станция УАТС К-50/200 является наиболее простой и дешевой из координатных АТС малой емкости; она предназначается для организации телефонной связи между абонентами предприятия или учреждения и внешней связи этих абонентов с городскими АТС и центральными АТС предприятия декадно-шаговых и координатных систем при батарейном способе передачи сигналов.

Станция может быть использована для создания комплексных автоматизированных систем связи, поскольку: конструкция станции позволяет устанавливать ее в цеховых аппаратных; кратность емкости станции составляет 50 номеров, что обеспечивает большую гибкость; принята система одностороннего освобождения приборов после одностороннего отбоя; имеется индивидуальное или групповое ограничение внешней связи и возможность подключения к схеме абонентского комплекта. В УАТС К-50/200 можно включать количество абонентских и соединительных линий, приведенное в табл. 2.1.

Вид линии	Количество линий при емкости станции, номеров				Примечание
	50	100	150	220	
Линии индивидуальных абонентов	30	60	90	120	
Линии спаренных абонентов с возможностью взаимной связи через УАТСК	20	40	60	80	Взамен двух спаренных абонентов можно включить одного индивидуального
Исходящие трехпроводные соединительные линии	2	3	4	5	Внешняя связь возможна только в одном направлении
Входящие трехпроводные соединительные линии	3	4	6	8	

Станция УАТС К-50/200 позволяет подключать дополнительное оборудование, обеспечивающее при установлении исходящей автоматической междугородной связи автоматическое определение номера (АОН) и категории вызывающего абонента с передачей этой информации на АМТС.

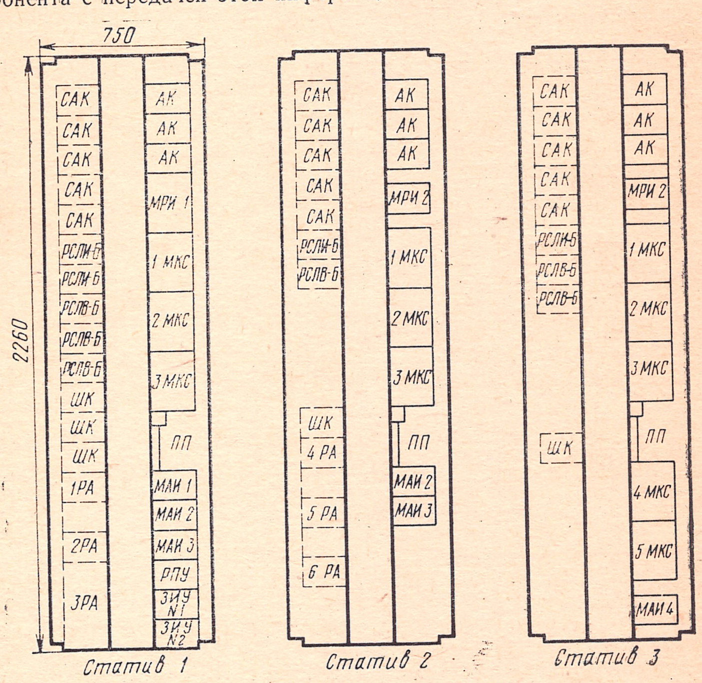


Рис. 2.1. Расположение приборов на стативах УАТС К-50/200 (пунктиром показаны съемные приборы)

Наименование приборов и комплектов	Количество приборов в зависимости от емкости, номеров				Примечание
	50	100	150	200	
Устройство вводное	1	1	2	2	
Статив 1	1	1	1	1	Состав входящего в комплект статива оборудования показан сплошными линиями (см. рис. 2.1)
Статив 2	—	1	1	1	
Статив 3	—	—	1	2	
Плата спаренных абонентов САК	5	10	15	20	Каждой плате САК соответствует четыре абонентских номера и две линии
Плата регистров абонентских РА	3	5	6	6	
Плата шнуровых комплектов ШК	3	4	5	6	В каждой плате два ШК
Плата зуммерных и индукторных устройств ЗИУ	2	2	2	2	
Плата РПУ	1	1	1	1	
Выносной щиток сигнализации ВЩС	1	1	1	1	
Прибор испытательный ИП	1	1	1	1	
Полоса громоотводная 25×2	2	4	6	8	
Плата реле исходящей соединительной линии РСЛИ-Б	2	3	4	5	
Плата реле входящей соединительной линии РСЛВ-Б	3	4	6	8	
Комплекты инструментов, запчастей	1	1	1	1	
Комплект монтажный (соединительные межстативные кабели, крепеж, рамки со штифтами, колодки ножевые, кабельрост и т. д.)	1	1	1	1	

Абоненты УАТС К-50/200 имеют следующие ограничения при пользовании внешней связью: индивидуальное ограничение исходящей связи для каждого абонента; групповое ограничение входящей связи, кратное десяти абонентским линиям.

В качестве основных приборов на УАТС К-50/200 применяются: многократные координатные соединители МКС 20×20×3 (ступень *АИ*), МКС 20×10×6 (ступень *РИ*), телефонные реле типа РПН, полупроводниковые приборы. На станционном оборудовании установлены микрофильтры для подавления радиопомех, возникающих при наборе номера. Все приборы УАТС К-50/200 размещаются на стативах шкафного типа, защищенных от проникновения пыли. Кроме стативов, в комплект станции входят настенные вводные устройства. Взаимное соединение стативов осуществляется жгутом с замонтированными по концам ножевыми колодками, которые врубаются в гнезда соединяемых стативов.

Перечень основного оборудования, входящего в комплект УАТС К-50/200, приведен в табл. 2.2. Расположение приборов на стативах УАТСК и основные размеры стативов приведены на рис. 2.1.

В станцию включаются абонентские линии с сопротивлением шлейфа линии (без сопротивления телефонного аппарата и блокиратора) до 1000 Ом. Сопротивление шлейфа разговорных проводов соединительных линий не должно превышать 3000 Ом, а провода *с* — 700 Ом. Станция рассчитана на работу в помещении при температуре от 15 до 35° С и относительной влажности воздуха от 45 до 80%. Питание осуществляется от источника постоянного тока с номинальным напряжением 60^{+6}_{-2} В при следующем максимальном значении силы тока: 4,5 А при емкости 50 номеров; 6 А при емкости 100 номеров; 8,6 А при емкости 150 номеров и 11,3 А при емкости 200 номеров.

ТАБЛИЦА 2.3

Тип кабеля	Количество кусков для АТС емкостью, номеров			
	50	100	150	200
5×3	3	4	4	4
10×3	1	1	2	2
20×3	2	4	6	8

Как видно из таблицы, количество шнуровых комплектов (*ШК*) и соединительных линий меньше по сравнению со станциями УПАТС-100/400 и АТС

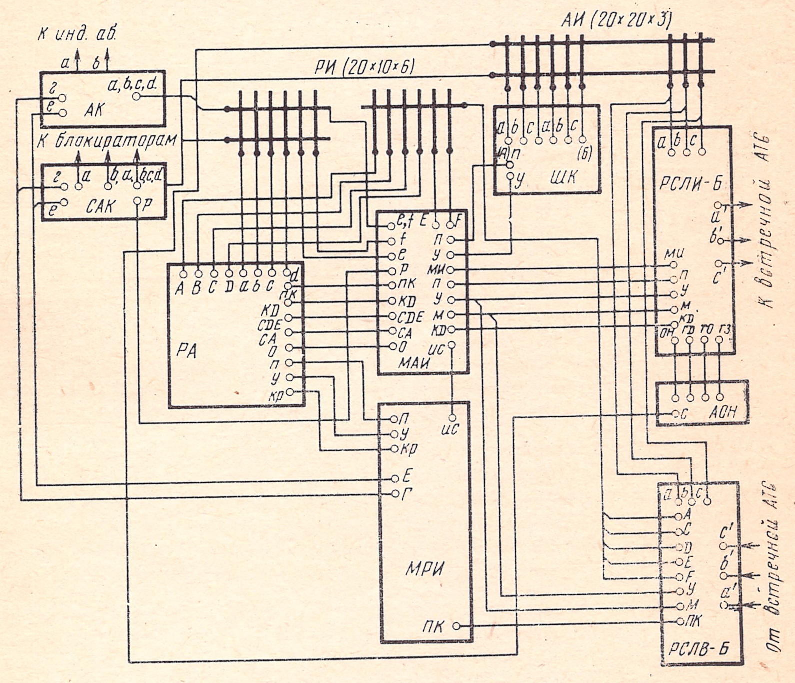


Рис. 2.2. Функциональная схема УАТС К-50/200

К-100/2000. Это следует учитывать при выборе типа АТС в тех случаях, когда ожидаемый трафик телефонной нагрузки относительно велик. Кабели, соединяющие стативы с вводным устройством, в комплект станции не входят и заказываются по спецификациям проекта, исходя из следующей потребности (табл. 2.3).

Принцип работы УАТС К-50/200 можно уяснить из рис. 2.2. На станции применяется способ обходного установления соединения, т. е. соединение уста-

навливается при помощи общих управляющих устройств (маркеров), которые получают информацию о требуемом соединении и подают команды приборам на установление соединения. Установлением соединений управляют маркер регистрового искания *МРИ* и маркер абонентского искания *МАИ*.

При местной связи и снятии абонентом микротелефонной трубки срабатывает линейное реле *АК*, маркер *РИ* определяет номер *АК* этого абонента и подключает к нему свободный абонентский регистр *РА*, после чего маркер *РИ* освобождается и может обслуживать другие соединения. Регистр *РА* фиксирует набранный абонентом трехзначный номер местного абонента и к нему подключается *МАИ*, которому передается информация о номере вызываемого абонента. *МАИ* производит опознавание *АК* вызываемого абонента, подключение выхода (сторона *Б*) свободного шнурового комплекта *ШК* и *АК* вызывающего абонента, а *АК* вызывающего абонента ко входу *ШК* (сторона *А*). После этого *РА*

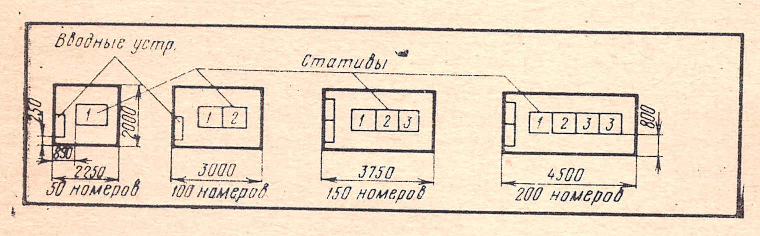


Рис. 2.3. Планы расположения стативов и вводных устройств УАТС К-50/200

с *МАИ* освобождаются, а *ШК* остается занятым до отбоя со стороны вызывающего абонента. После одностороннего отбоя все приборы, участвующие в соединении, освобождаются. Абоненту, не повесившему трубку, посылается зуммерный сигнал *Занято* из сигнально-вызывного устройства через абонентский комплект *АК*.

При исходящем соединении опознавание *АК* вызывающего абонента и подключение *РА* происходит так же, как в случае местной связи. После набора абонентом цифры, определяющей исходящее внешнее соединение, к *РА* подключается *МАИ*, который, получив информацию, подключает свободный комплект *РСЛИ-Б* к *АК* вызывающего абонента, после чего *РА* и *МАИ* освобождаются. Последующие цифры набора номера транслируются комплектом *РСЛИ-Б* через соединительную линию в приборы группового искания встречной АТС: непосредственно в *ГИ* АТС декадно-шаговой системы или через комплекты входящих *РСЛВ-3* с батарейным способом передачи сигналов при включении в АТС координатной системы.

При входящем соединении и занятии соединительной линии со стороны абонента встречной АТС комплект *РСЛВ-Б* занимает маркер *РИ*, который, определяя свободный *РИ*, подключает последний к *РСЛВ-Б*, а затем освобождается. Зафиксировав принятые цифры набора номера, *РА* подключается к *МАИ* и передает ему полученную информацию, *МАИ* опознает требуемого абонента и подключает *АК* вызываемого абонента к *РСЛВ-Б*, после чего *РА* и *МАИ* освобождаются.

При междугородной связи станция подключает междугородную телефонистку к свободному или занятому местной связью абоненту. С помощью анализатора состояния *АСАЛ* исключается возможность подключения телефонистки МТС к абоненту, занятому междугородным разговором. Входящие на УАТС К-50/200 соединительные линии включаются на противоположном конце в поле *ГИ* декадно-шаговых АТС или в комплекты *РСЛИ-3* с батарейным способом передачи сигналов.

Станция для своего размещения требует небольшие площади помещений, высота которых должна быть не ниже 3 м.

Примерное расположение оборудования не модернизированной станции приведено на рис. 2.3.

2.2.2. УЧРЕЖДЕНЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ УПАТС-100/400

Станция УПАТС-100/400 предназначена для организации телефонной связи между абонентами предприятий и учреждений и внешней связи с абонентами городских и ведомственных АТС. Схемой станции учтены как требования ЕАСС, так и специфические условия организации внутрипроизводственной автоматической телефонной связи предприятия или учреждения.

В абонентские комплекты станции, кроме обычных абонентских линий, могут включаться линии спаренных абонентов, удаленных абонентов, линий высокочастотного уплотнения, линий избирательного вызова, линейных концентраторов и диспетчерских коммутаторов. Схема включения абонентских линий в УПАТС-100/400 представлена на рис. 2.4. В абонентские комплекты можно включить линии совместного использования, одновременно включаемые в УПАТС и станции диспетчерской и оперативной связи (если последние к этому приспособлены). В абонентские комплекты включаются линии привилегированных и выделенных абонентов, переключаемых с АТС на блок дополнительных услуг *БДУ*.

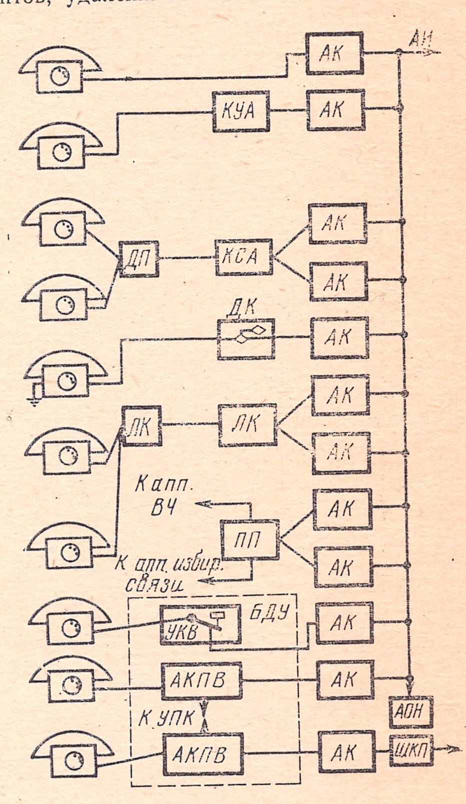


Рис. 2.4. Схема включения абонентских линий в УПАТС-100/400:

АК — абонентский комплект; *ДП* — диодная приставка спаренного абонента; *КСА* — комплект спаренного абонента; *КУА* — комплект удаленного абонента; *ДК* — диспетчерский коммутатор; *ЛК* — линейный концентратор; *ПП* — плата переполюсовки; *УКВ* — устройство контрольных вызовов; *АКПВ* — абонентский комплект для привилегированных и выделенных абонентов; *УПК* — устройство подключения комплектов *БДУ*; *БДУ* — блок дополнительных услуг; *ШКП* — шнуровой комплект привилегированного абонента; *АИ* — ступень абонентского искания; *АОН* — аппаратура автоматического определения номера вызывающего абонента при междугородном соединении (в комплект УПАТС не входит)

Абоненты УПАТС разделяются на три категории: с правом внутренней и внешней связи; с ограничением внутренней связи и с ограничением исходящей внешней связи. Схемой станции предусмотрена возможность индивидуального ограничения права абонента на исходящую связь и группового ограничения десятков или сотен абонентов по входящей связи. Кроме того, при взаимодействии УПАТС с *БДУ* имеется еще две категории абонентов: 1. Привилегированные абоненты (один при емкости АТС до 200 номеров и два при емкости АТС в 300 и 400 номеров), имеющие возможность через прибор *ШКП* подключаться к занятому местным соединением абоненту на фоне специального сигнала. Эта возможность привилегированного абонента может быть обеспечена как при наличии *БДУ,* так и без него. 2. Выделенные абоненты (20 на станцию, включая два привилегированных, имеющих преимущества выделенных абонентов), которые с помощью *БДУ* обладают различными дополнительными возможностями связи (см. гл. 3).

Станция УПАТС-100/400 имеет следующие электрические параметры. Сопротивление шлейфа абонентской линии — 1000 Ом, но при организации только внутренней связи

допускается сопротивление шлейфа до 1200 Ом. В трехпроводных соединительных линиях сопротивление проводов *a* и *b* должно быть не более 1500 Ом, а провода *c* — 700 Ом при сопротивлении утечки не менее 150 кОм и емкости 1 мкФ. Сопротивление шлейфа двухпроводной соединительной линии не должно превышать 1000 Ом. Станция питается от постоянного тока напряжением 60^{+6}_{-2} В, выпрямитель в состав станции не входит.

Схемой станции предусматриваются межстанционные связи с однотипными УПАТС, с УАТС-49, АТС-47, АТС-54, АТСК и подобными им АТС при батарейном способе передачи сигналов взаимодействия через комплекты *РСЛ*.

Возможные варианты схем подключения комплектов соединительных линий к УПАТС-100/400 представлены на рис. 2.5. Максимальное количество соединительных линий УПАТС емкостью 400 номеров составляет 20 исходящих (которые можно разбить на четыре направления по пять линий) и 20 входящих (из них четыре междугородных) линий. В УПАТС емкостью 200 номеров включается десять исходящих и десять входящих соединительных линий. Индексами для исходящей связи могут быть *6*, *7*, *8*, *9* и *0*; остальные индексы используются для внутренней связи (*2*, *3*, *4*, *5*) и выхода на *БДУ* (*1*).

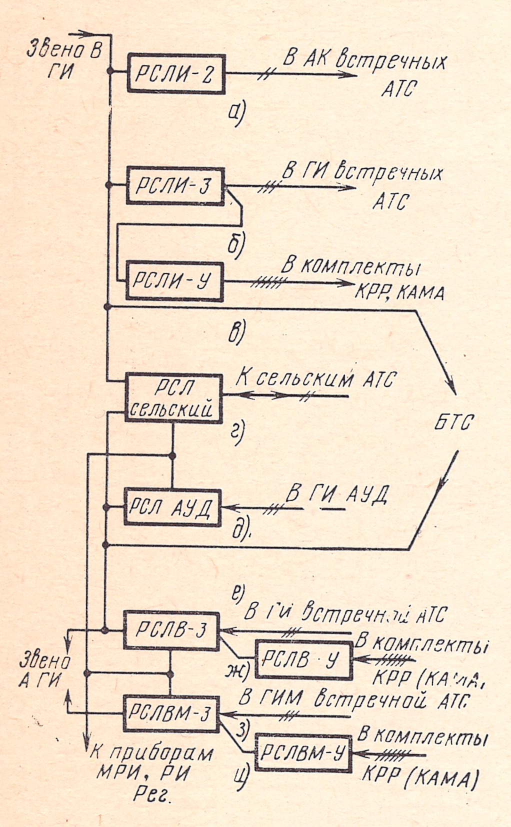


Рис. 2.5. Возможные варианты подключения комплектов реле соединительных линий к УПАТС-100/400: *а* — включение исходящих СЛ в абонентские комплекты АТС и РТС любых систем (приборы *РСЛИ-2* входят в комплект поставки УПАТС); *б* — включение исходящих СЛ в приборы *ГИ* встречных АТС (приборы *РСЛИ-3* входят в комплект поставки УПАТС); *в* — включение исходящих СЛ в каналы ВЧ, образованные аппаратурой КРР, КАМА (приборы *РСЛИ-У* в комплект поставки УПАТС не входят); *г* — включение двусторонних СЛ во встречные сельские АТС (приборы *РСЛ* сельской связи в комплект поставки УПАТС не входят); *д* — использование одной из входящих СЛ для дистанционного измерения и испытания абонентских линий УПАТС с опорной АТС декадно-шаговой или координатной системы (приборы *РСЛ-АУД* входят в комплект поставки УПАТС в счет общего количества входящих *РСЛ*); *е* — включение входящих СЛ в поле приборов *ГИ* встречных АТС (приборы *РСЛВ-3* входят в комплект поставки УПАТС); *ж* — включение входящих СЛ в каналы ВЧ, образованные аппаратурой КРР, КАМА (приборы *РСЛВ-У* в комплект УПАТС не входят); *з* — аналогично варианту *е*, но для междугородной связи; *и* — аналогично варианту *ж*, но для междугородной связи

Станция обладает широкими эксплуатационными возможностями, основные из которых (кроме обычных, присущих всем АТС) следующие:

— освобождение приборов УПАТС при всех видах соединений, кроме междугородных, может быть как одностороннее, так и двустороннее. Одностороннее

освобождение приборов (при отбое со стороны вызывающего абонента) является значительным преимуществом схемы, так как позволяет осуществлять соединение УПАТС через абонентские комплекты с различными автоматическими коммутационными устройствами (без использования *БДУ*);

— при входящей связи абонент УПАТС имеет возможность без разъединения с вызывающим абонентом навести справки у абонента своей станции и передать ему поступивший вызов;

— при введении автоматической связи на УПАТС может быть подключена типовая аппаратура определения номера (*АОН*);

— предусмотрена возможность восстановления одного знака номера при входящей связи;

— станция рассчитана на работу без постоянного обслуживающего персонала, имеется выносная сигнализация на опорную АТС;

— абонентские линии УПАТС могут проверяться с опорной АТС через *РСЛ АУД*;

— имеются сигнализация о повреждениях приборов и счетчики для учета занятий и непрохождения соединений.

Станция размещается в небольшом помещении высотой 3 м. Площадь, занимаемая оборудованием УПАТС емкостью 200 номеров, составляет 17 м^2, а емкостью 400 номеров — до 25 м^2.

УПАТС-100/400 имеет совершенные конструктивные данные, основные особенности которых заключаются в следующем:

— для удобства транспортировки и монтажа конструкция стативов разборная;

— все платы приборов (кроме общестативных) съемные, снабжены врубными многоконтактными разъемами (колодками);

— межстанционные соединения осуществляются с помощью поставляемых с УПАТС кабелей и врубных колодок. Одним концом кабель запаян на штифты колодки, а вторым подключается к штифтовым рамкам кросса при монтаже станции;

— статив кросса одновременно выполняет функции промежуточного щита;

— все стативы пылезащищенные, одностороннего исполнения (кроме статива кросса), при монтаже устанавливаются попарно монтажными сторонами

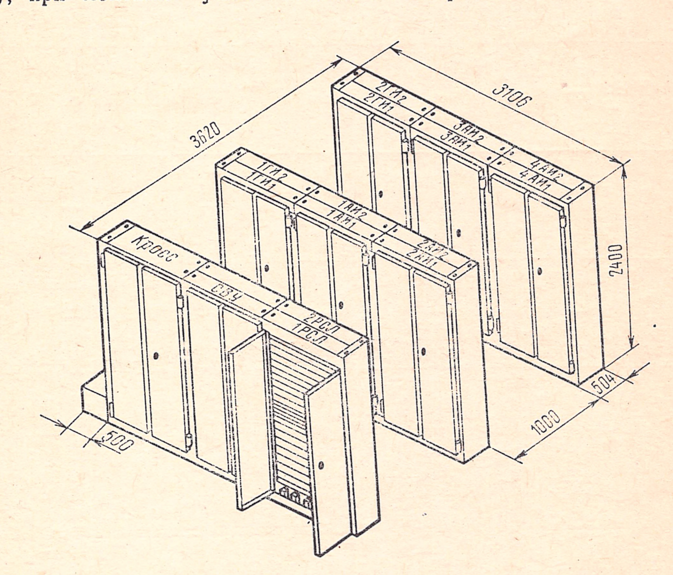


Рис. 2.6. Размещение стативов УПАТС-100/400 на 400 номеров.

Примечание. Стативы УПАТС емкостью до 200 номеров включительно размещаются в двух рядах, а емкостью 300 номеров и выше — в трех рядах.

ТАБЛИЦА 2.4

Наименование статива	Количество стативов на станции емкостью, номеров				Приборы, устанавливаемые на стативе	Количество на стативе	Примечания
	100	200	300	400			
Статив абонентского искания *АИ*$_1$	1	2	3	4	плата *ШКП* плата *МКС Б* две платы *МАИ* общестативная плата плата сигнализации	1 1 1 1 1	стативы *АИ*$_1$ и *АИ*$_2$ образуют один двусторонний статив
Статив абонентского искания *АИ*$_2$	1	2	3	4	плата *МКС А* плата *ШК* общестативная плата плата *АК*	1 14 1 7	каждая плата *АК* обслуживает 15 абонентов
Статив группового искания *ГИ*$_1$	1	1	2	2	две платы *МРИ* плата регистра плата сигнализации общестативная плата	1 8 1 1	стативы *ГИ*$_1$ и *ГИ*$_2$ образуют один двусторонний статив
Статив группового искания *ГИ*$_2$	1	1	2	2	плата *МКС РИ* плата *МКС А* плата *МКС Б* две платы *МГИ* общестативная плата	1 1 1 2 1	
Статив *РСЛ*	1	1	2	2	плата *РСЛИ-2* на две линии (или *РСЛИ-3* на пять линий) плата *РСЛВ-3* на одну линию	5 8	статив *РСЛ* односторонний

Наименование статива	Количество стативов на станции емкостью, номеров				Приборы, устанавливаемые на стативе	Количество на стативе	Примечания
	100	200	300	400			
					плата *РСЛВМ-3*	2	
					плата *КС*	1	
					плата *ШКС*	1	
					плата сигнализации	1	
Статив *СВУ*	1	1	1	1	плата *КСА-КУА*	10	статив *СВУ* односторонний, на каждой плате установлено по пять комплектов *КСА* или четыре комплекта *КУА*
					две платы *СВУ*	1	
					плата переполюсовки на 10 линий	1	
					плата сигнализации	1	
					общестативная плата	1	
Статив кросса	1	1	1	1	громоотводные полосы	25	статив кросса — двусторонний
					пирамидальные рамки 22×6	36	

друг к другу. Габариты каждого сдвоенного статива 1044×504×2400 мм (рис. 2.6). Стативы крепятся непосредственно к полу без закладных деталей;

— станция поставляется комплектно с напольным металлическим желобом, который устанавливается в торце стативов станции (см. рис. 2.6);

— статив кросса двусторонний, максимально содержит 25 громоотводных полос 25×2 и 36 пирамидальных штифтовых рамок 20×6;

— со станцией поставляется испытательный прибор и комплект выносной сигнализации. Комплектация УПАТС различной емкости стативами и приборами приведена в табл. 2.4.

На рис. 2.7 изображена схема станции, из рассмотрения которой можно уяснить состав станции. УПАТС построена по блочному принципу и содержит три ступени искания: *АИ, ГИ* и *РИ*. В станции использован обходной прин-

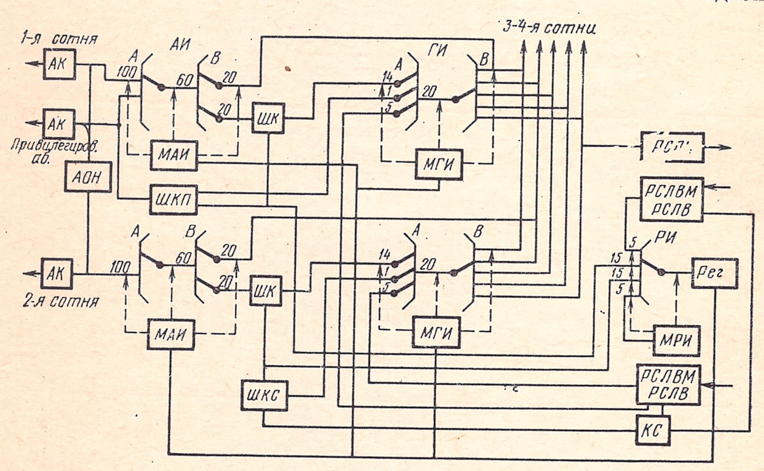


Рис. 2.7. Схема УПАТС-100/400:

АК — абонентский комплект; *АОН* — аппаратура определения номера (при исходящей междугородной связи); *АИ* — блок координатного соединителя ступени абонентского искания со звеньями *А* и *В; МАИ* — маркер абонентского искания; *ШКП* — шнуровой комплект привилегированного абонента; *ШК* — шнуровой комплект; *ШКС* — шнуровой комплект справки; *ГИ* — блок координатного соединителя ступени группового искания со звеньями *А* и *В*; *МГИ* — маркер группового искания; *КС* — комплект справки; *РИ* — блок координатного соединителя ступени регистрового искания; *Рег* — регистр; *МРИ* — маркер регистрового искания; *РСЛИ, РСЛВ, РСЛВМ* — реле соединительных линий исходящие, входящие, междугородные

цип установления соединения с участием регистра и управляющих устройств — маркеров. Внутренняя связь абонентов УПАТС осуществляется с помощью шнуровых комплектов *ШК*, количество которых составляет 14 на каждые 100 номеров емкости. Основными элементами станционного оборудования являются многократные координатные соединители МКС 20×10×6 и МКС 20×20×3, реле типов РПН и РЭС-14 и полупроводниковые элементы.

Ступень *АИ* 100-номерного блока имеет двухзвеньевое построение по схеме *ИВ-ИВ* из пяти МКС 20×10×6 (три МКС на звене *А* и два МКС на звене *В*) и *МАИ*. Блок содержит 60 промежуточных линий между звеньями *А* и *В*, 20 исходящих линий к 14 шнуровым комплектам и 20 входящих линий с блока *ГИ*, включенные в вертикали *МКС* ступени *В*. Шнуровые комплекты подключены к вертикали *МКС* ступени *В* следующим образом: восемь *ШК* включены каждый лишь в одну вертикаль, а каждые шесть остальных — в две вертикали. Ступень *ГИ* построена по схеме двухзвеньевого включения и состоит из двух МКС 20×20×3 и *МГИ*. На входе блока *ГИ* включаются 14 шнуровых комплектов, *ШК* привилегированного абонента или *ШК* справки, пять входящих комплектов *РСЛ* и *РСЛВМ*. На выходе блока *ГИ* включаются 80 линий (по 20 в

четырех направлениях) для внутренней связи и 20 линий для связи со встречными АТС.

На УПАТС емкостью 100—200 номеров устанавливаются два блока *ГИ*, а на УПАТС 300—400 номеров — четыре блока *ГИ*. Ступень *ГИ* построена по схеме однозвенного включения и состоит из одного МКС 20×10×6 и двух маркеров *РИ* — основного и резервного. В поле *МКС РИ* включаются 28 *ШК*, *ШКП*, *ШКС*, 10 комплектов *РСЛВ* и *РСЛВМ*. В вертикали *МКС РИ* включаются восемь регистров. На каждые 200 номеров емкости устанавливается один блок *РИ*.

Для уяснения возможностей и принципов взаимодействия УПАТС-100/400 с другими устройствами производственной связи (установками диспетчерской и оперативной связи, радиостанциями, громкоговорящими установками и др.) в книге приведены электрические схемы основных выходных устройств станции — абонентского комплекта *АК* и комплекта платы переполюсовки проводов *ПП*.

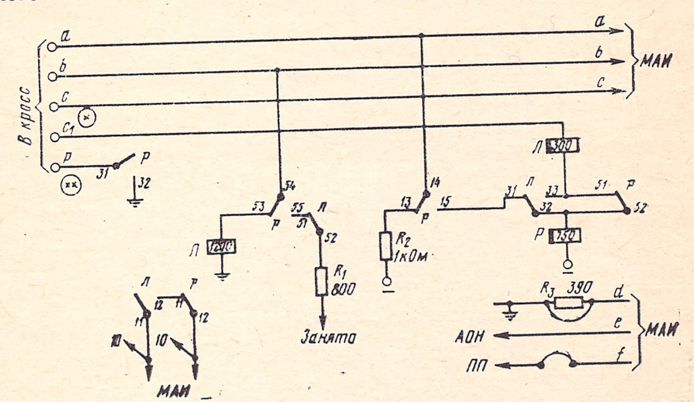


Рис. 2.8. Принципиальная схема абонентского комплекта УПАТС-100/400

Примечания: X — провода *c* и c_1 выводятся в кросс при совместной работе с установкой, в которой отметка занятости производится с помощью разрыва пробной цепи; в тех случаях, где отметка занятости производится на проводах *a* и *b*, штифты *c* и c_1 соединяются между собой на стативе АИ.

XX — провод *p* выводится на кросс в том случае, когда отметка занятия абонентского комплекта выводится на БДУ за пределы оборудования УПАТС.

Абонентский комплект *АК* (рис. 2.8) выполняет следующие функции: а) подключает абонентскую линию к станционным приборам при исходящем и входящем соединениях; б) блокирует абонентскую линию и подает на нее зуммер *Занято* в случаях: повреждения этой линии, набора несуществующего номера, длительного ненабора номера, неустановления соединения вследствие неисправности приборов и если при отбое абонент не повесил микротелефонную трубку.

Назначение реле на рис. 2.8 следующее: *Л* — линейное двухобмоточное реле, срабатывающее при вызове абонентом станции (через обмотку 1200 Ом) и создающее цепь занятия *МАИ*. При входящей связи оно срабатывает (через обмотку 300 Ом), подключаясь к *АК*, *ШК* или *РСЛВ*; *Р* — разделительное реле, срабатывающее при подключении *АК* к *ШК* или *РСЛВ*, блокирующее абонентскую линию и замыкающее цепь зуммера *Занято*.

Схема абонентского комплекта рассчитана на подключение к нему различных автоматических устройств, в том числе и линий совместного использования с установками оперативной связи. Для этой цели абонентский комплект имеет пятипроводный вход со стороны кросса. Провода *a* и *b* служат для подключения линии телефонного аппарата, по проводам *c* и *c′* можно обеспечить разрыв пробной цепи *АК* для передачи сигнала занятия со стороны *БДУ* и установления оперативной связи (к примеру, такое подключение предусмотрено станцией диспетчерской связи СДС М-50/100). По проводу *p* передается сигнал занятия абонентского комплекта с АТС на любое устройство. Схема абонентского комплекта обеспечивает посылку зуммера занятости абоненту, не повесивше-

му микротелефонную трубку при одностороннем освобождении приборов УПАТС (при этом реле *Л* не работает, а реле *Р* заблокировано через линию абонента).

Схема комплекта платы переполюсовки проводов представлена на рис. 2.9. На плате переполюсовки проводов расположены десять реле *ИВ*, предназначен-

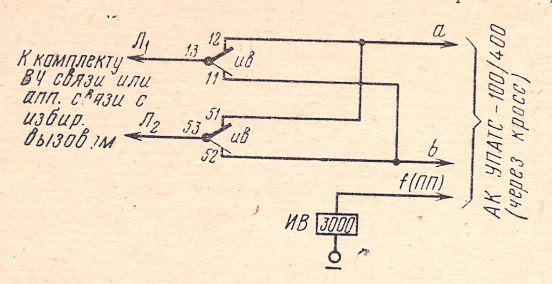


Рис. 2.9. Схема комплекта платы переполюсовки проводов УПАТС-100/400

ных для обслуживания десяти абонентских линий, в которые включены аппаратура избирательного вызова или ВЧ аппаратура, а также соединительные линии, для обеспечения взаимодействия которых с АТС требуется переполюсов-

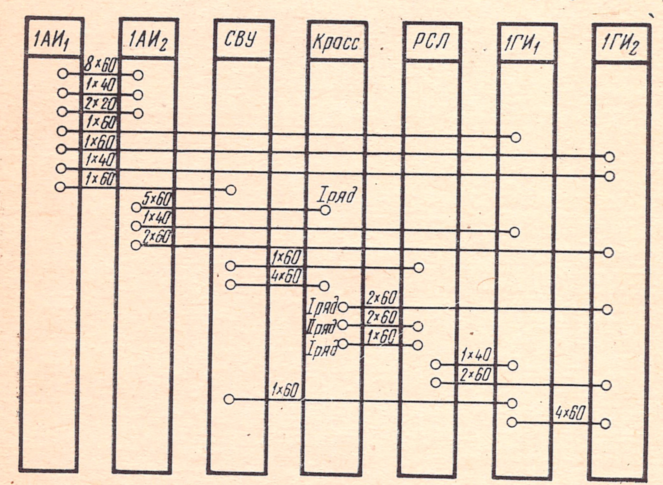


Рис. 2.10. Схема кабельных соединений оборудования УПАТС-100/400 емкостью 100 номеров

Примечание. Цифры на кабелях означают количество кабелей на участках и количество жил в каждом кабеле

ка проводов при ответе и отбое вызываемого абонента АТС (например, такое условие требуется при включении в АТС исходящих соединительных линий с коммутационных комплектов радиотелефонной связи системы «Алтай»).

Абонентские линии, оборудованные аппаратурой избирательного вызова или ВЧ аппаратурой, включаются в абонентские комплекты станции через контакты реле переполюсовки проводов. При вызове абонентом станции, после занятия *ШК* и ответа вызванного абонента из *ШК* подается плюс батареи по проводу *f* через переключенное поле *МКС* ступени *АИ* в плату переполюсовки проводов на реле *ИВ*. Реле *ИВ* срабатывает и контактами *11—12—13* и *51—52—53* производит переполюсовку проводов абонентской линии, необходимую для нормальной работы аппаратуры избирательного вызова, ВЧ аппаратуры, реле соединительных линий системы «Алтай» и т. п. При отбое со стороны вызываемого

или вызывающего абонента *ШК* освобождается, снимается плюс с провода *f*, реле *ИВ* отпускает и схема переполюсовки приходит в исходное состояние.

Как было описано выше, в состав УПАТС-100/400 входит комплект кабелей, с помощью которых обеспечиваются межстанционные соединения от кросса до всех стативов и последних между собой. Схема кабельных соединений для УПАТС емкостью 100 номеров изображена на рис. 2.10 (схемы для станций других емкостей аналогичны). Провода, подключающие питание 60 В к стативам, также входят в комплект поставки УПАТС и вмонтированы в напольный желоб.

2.3. Установки диспетчерской и оперативной связи

2.3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для обеспечения оперативного управления производством, снабжением, транспортом, выработкой и распределением различных видов энергетических ресурсов, деятельностью учреждений, предприятий торговли, службы быта выпускается большая номенклатура различных установок прямой связи, которые называются по-разному: станции или установки диспетчерской, оперативной, директорской, административной, станционной (на железнодорожном транспорте) связи.

В настоящем разделе рассматриваются установки, которые специально предназначены как для организации прямой некоммутируемой связи, так и для автоматизации оперативной связи и многократного использования абонентских линий, т. е. такие установки, схема которых обеспечивает совместную работу установки с производственной автоматической телефонной станцией по одним и тем же абонентским линиям.

2.3.2. СТАНЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ СДС М-50/100

Станция диспетчерской связи СДС М-50/100 выпускается уже свыше 15 лет, ею оснащены многие предприятия, цеха и учреждения. Станция СДС на 50 абонентов состоит из: пульта диспетчера; абонентского и промежуточного стативов (последний заказывается только в случае использования абонентских линий ПАТС для прямой диспетчерской связи); телефонных аппаратов диспетчера и оператора; усилителя диспетчерского типа УД-2; настольных телефонных аппаратов с кнопкой системы АТС; абонентских усилителей приема типа УА-2 в количестве, определяемом заказом (до 50 шт.).

Станция СДС М-50/100 имеет два рабочих места (диспетчера и оператора) и рассчитана на включение: пятидесяти абонентских линий с сопротивлением шлейфа от 0 до 2000 Ом; четырех двусторонних соединительных линий с АТС, РТС и станциями системы ЦБ; одной линии подключения микрофона диспетчера к радиотрансляционному узлу; одной линии, подключающей рабочее место диспетчера и циркулярный усилитель к магнитофону для записи. Емкость станции может быть увеличена до 100 абонентских и восьми соединительных линий путем спаривания двух станций. Схема станции обеспечивает:

1. Разговор (без усиления) диспетчера или оператора с абонентом. При этом абоненты могут быть подключены к станции непосредственно как прямые абоненты или через промежуточный статив как совмещенные абоненты ПАТС и СДС.

2. Разговор между абонентами и диспетчером через усилительное устройство.

3. Организацию циркулярной передачи с подключением либо любой группы абонентов, либо всех абонентов; проведение совещания с предоставлением слова одному-трем абонентам одновременно. При этом у всех остальных абонентов, участвующих в совещании, микрофоны автоматически отключаются, но могут быть включены диспетчером самостоятельно или по просьбе абонента при нажатии последним сигнальной кнопки на телефонном аппарате.

4. Двустороннюю связь по соединительным линиям.

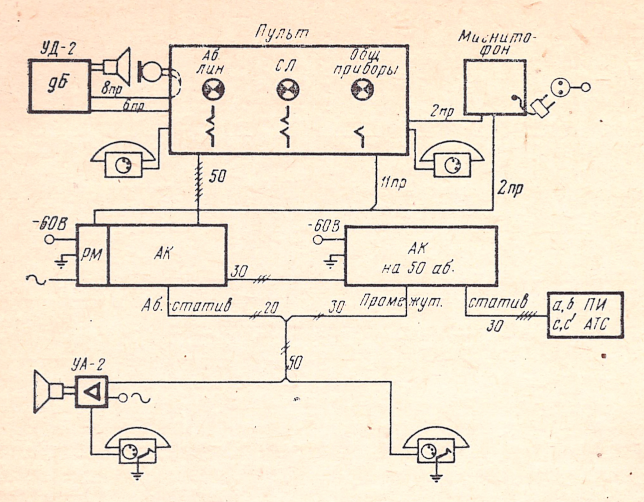


Рис. 2.11. Функциональная схема станции диспетчерской связи СДС М-50/100.
Примечание. Количество линий, включаемых через промежуточный статив, принято условно

5. Выход на радиотрансляционный узел и запись разговора на магнитофон.
6. Прослушивание абонентом всех индивидуальных, групповых и циркулярных сообщений через громкоговоритель с помощью абонентского усилителя УА-2.

На рис. 2.11 представлена функциональная схема станции. Работа комплекта промежуточного статива подробно описана в гл. 3.

2.3.3. УСТАНОВКА ОПЕРАТИВНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ «КРИСТАЛЛ»

Установка оперативной телефонной связи (УОТС) «Кристалл» выпускается взамен станции СДС М-50/100 и обладает по сравнению с ней следующими преимуществами:

— более современным внешним видом и меньшими габаритами пультов за счет применения малогабаритных коммутационных элементов (малоконтактные кнопки-лампы);

— высокой надежностью, лучшей ремонтоспособностью и удобством обслуживания, благодаря выносу коммутации всех разговорных и сигнальных цепей на релейное оборудование, расположенное на стативах с односторонним монтажом и врубными платами;

— удобствами при компоновке диспетчерских пунктов за счет разноса основного и дополнительного пультов;

— более экономичным построением сетей за счет одновременного подключения одних и тех же абонентов к пультам, установленным у различных руководителей (например, у диспетчера и начальника объекта, у начальника и его заместителя и т. п.);

— более широкими эксплуатационными возможностями, заложенными в схеме;

— удобством пользования приборами пульта благодаря применению безарретирных кнопок универсального назначения;

— большей экономичностью и совершенством промежуточного оборудования при использовании абонентских линий для совместной работы с ПАТС.

Технические данные УОТС «Кристалл» приведены в табл. 2.5.

Установка обеспечивает:

— двустороннюю телефонную связь по абонентским и соединительным линиям;

Технические данные	«Кристалл-70»	«Кристалл-110»
Количество рабочих мест, выполненных в виде самостоятельных пультов	2	2
Емкость линий, в том числе:	70	110
— абонентских с сопротивлением шлейфа до 2000 Ом	59	97
— универсальных — соединительных двухпроводных с АТС и РТС ЦБ или абонентских	8	10
— соединительных четырехпроводных с соответствующими установками («Темп-40», КД-18 и т. п.). Они же могут быть использованы как двухпроводные соединительные линии	3	3
Количество стативов	2	3
Количество поставляемых комплектов телефонных аппаратов АТС с кнопкой	60	100
Максимально потребляемый постоянный ток, А, от источника постоянного тока напряжением 60 В±10%	6	10

— громкоговорящий переговор со стороны руководителя с обоих пультов (с помощью входящих в комплект усилителей УД-2) по абонентским и двухпроводным соединительным линиям;

— циркулярную связь с основного пульта со всеми или группой абонентов и двусторонний разговор одновременно с тремя абонентами. При этом микрофоны всех остальных участвующих в совещании абонентов отключены и включаются нажатием кнопки на пульте. Имеется возможность подачи абонентом сигнала *Прошу слова;*

— проведение с добавочного пульта совещаний с участием не более трех абонентов;

— возможность предоставления оператором основного пульта вышестоящему руководителю, имеющему четырехпроводный коммутатор, проведения совещания с абонентами данной установки. При этом вся коммутация (включение линий, предоставление слова) производится на основном пульте установки;

— световую сигнализацию состояния линий одновременно на обоих пультах;

— поступление тонального сигнала вызова от каждого абонента на один из пультов, в зависимости от ранее произведенной кроссировки соответствующих перемычек;

— переключение всех входящих вызовов с одного пульта на другой;

— подачу сигнала *Прошу слова* по соединительной линии к установке вышестоящего диспетчера;

— подключение магнитофона для записи ведущихся разговоров;

— передачу ведущихся разговоров на радиоузел с подачей последнему сигнала управления; для избирательного дистанционного включения фидеров громкоговорящей связи возможно использование свободных комплектов соединительных или универсальных линий, обеспечивающих передачу управляющего сигнала замыканием шлейфа, воспринимаемого дополнительными реле включения фидеров (реле в состав установки «Кристалл» не входят);

— управление через комплекты четырехпроводных соединительных линий симплексными установками по системе «слушаю — говорю»;

— осуществление транзитных переговоров между двумя абонентами;

— использование для включения УОТС «Кристалл» и АТС одних и тех же

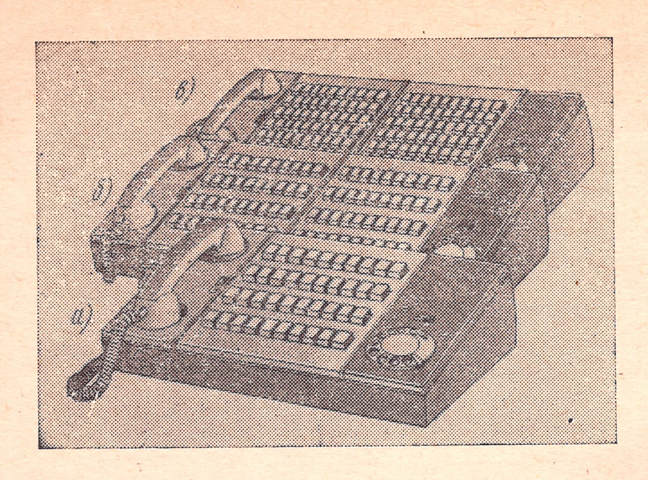


Рис. 2.12. Общий вид пультов установки оперативной телефонной связи «Кристалл»:
а — на 30 линий (420×300×160 мм); *б* — на 70 линий (640×300×160 мм); *в* — на 110 линий (640×300×160 мм)

абонентских линий с помощью дополнительного статива промежуточного оборудования (см. гл. 3);

— прослушивание абонентом всех индивидуальных, групповых и циркулярных сообщений с помощью усилителя УА-2 (в основной комплект поставки не входит).

Общий вид пультов УОТС «Кристалл» приведен на рис. 2.12. Функциональная схема установки «Кристалл-70» изображена на рис. 2.13. Как следует из рисунка, часть абонентских линий подключается непосредственно к прямым абонентам, а для включения другой части используются линии ПАТС. Это распределение показано условно и может быть выполнено в любом соотношении.

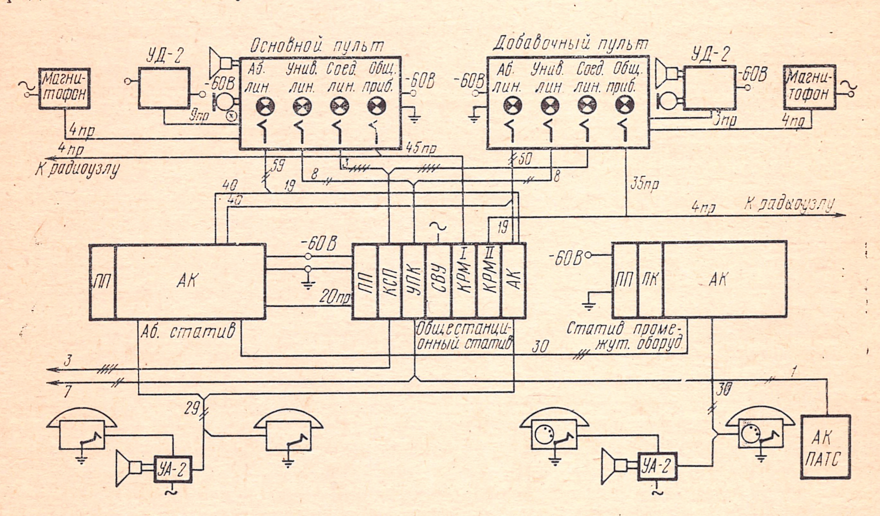


Рис. 2.13. Функциональная схема установки оперативной телефонной связи «Кристалл» на 70 номеров.

х — цепи приема и передачи включаются в разные кабели

На схеме показано все входящее в комплект поставки оборудование; кросс (вводное устройство) и источник питания в состав поставляемого комплекта не входят. Для соединения оборудования применяются многопарные кабели, как правило, типа ТСВ и ТПП и силовые кабели.

Принцип и особенности работы установки «Кристалл» заключаются в возможности организации двусторонней связи с абонентами и по соединительным линиями с обоих пультов. Оптический вызов воспринимается одновременно на обоих пультах, но тональный сигнал будет передан только на тот пульт, к соответствующим штифтам которого присоединены закроссированные перемычки. Второй особенностью установки является универсальное использование каждой кнопки-лампы, которая выполнена в виде безарретирной конструкции.

Вызов абонента для индивидуального переговора, ответ при вызове со стороны абонента, вызов абонента для участия в совещании, предоставление абоненту слова при проведении совещания, лишение абонента слова, установление транзитного соединения производятся одной операцией — кратковременным нажатием линейной кнопки. Аналогично подключаются по соединительным линиям магнитофон, радиоузел и т. п.

Третьей особенностью установки «Кристалл» является наличие различных оптических сигналов с помощью одной и той же лампы:

— при вызове со стороны абонента или по соединительной линии лампа горит мигающим светом;

— при вызове абонента и индивидуальном разговоре лампа горит ровным светом до момента возвращения абонентом трубки на рычаг телефонного аппарата;

— при осуществлении транзитных соединений между абонентами все лампы, участвующие в этом соединении, горят вполнакала;

— при подключении абонентов для проведения совещания у всех абонентов, снявших микротелефонные трубки, лампы горят вполнакала;

— при посылке абонентом во время проведения совещания сигнала *Прошу слова* соответствующая лампа горит полным накалом в такт нажатия абонентом кнопки на телефонном аппарате.

Каждому абоненту или соединительной линии на основном и добавочном пультах соответствует одна кнопка-лампа. Кроме того, на обоих пультах имеется ряд кнопок-ламп общего назначения (табл. 2.6).

Назначение реле: *Л* — питающее линейное реле; *П* — реле основного пульта; *Д* — реле добавочного пульта; *С* — реле переключения линии абонента на циркулярную связь совещания.

ТАБЛИЦА 2.6

Наименование кнопки-лампы	Назначение	Количество на пультах	
		основном	добавочном
У	Удержание соединительной линии при временном отключении ее от разговорных приборов пульта	1	1
П	Подключение вышестоящего руководителя для проведения совещания	1	—
С	Переключение на совещание	1	—
РУ	Подключение радиоузла	1	1
МФ	Подключение магнитофона	1	1
О	Отбой	1	1
Т	Установление транзитной связи	1	1
ПС	Сигнал *Прошу слова* на вышестоящую УОТС	1	1
ПВ	Переключение вызовов на другой пульт	1	1
ДП	Телефонная связь с добавочным пультом	1	—
ОП	Телефонная связь с основным пультом	—	1

Для создания у читателя представления о работе абонентского комплекта УОТС «Кристалл» и взаимодействии с внешними устройствами (аппаратом абонента, стативом промежуточного оборудования и др.) на рис. 2.14 изображена его принципиальная схема.

Комплект прямого абонента состоит из: трех электромагнитных двух- и трехобмоточных реле, расположенных на стативе; двух безарретирных кнопок с встроенными в них коммутаторными лампами, расположенных на основном и добавочных пультах соответственно; диодов, конденсаторов и резисторов, расположенных на стативе. Комплект соединен двадцатью проводами с общестанционными устройствами установки «Кристалл» и тремя проводами ($л_1$, $л_2$ и $л_п$)

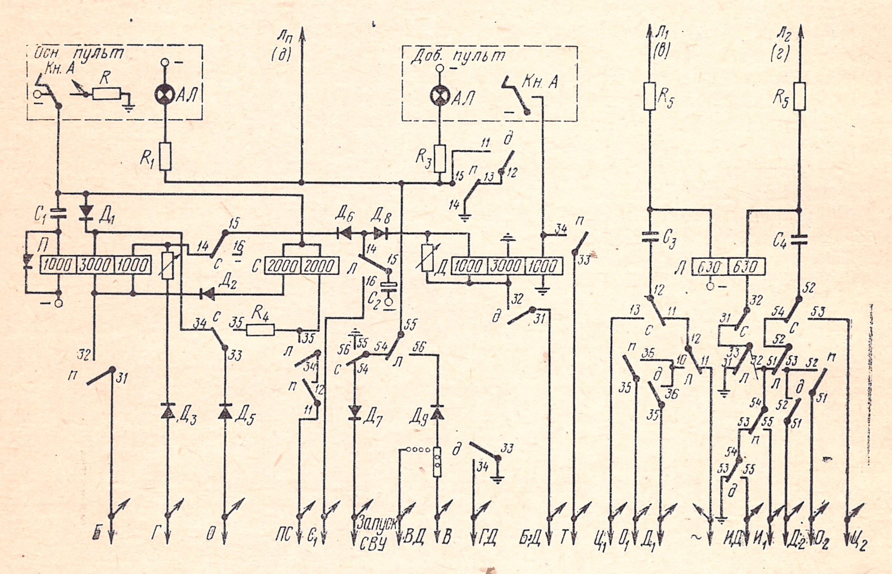


Рис. 2.14. Схема абонентского комплекта установки оперативной телефонной связи «Кристалл».

Обозначения: ○○○— тональный сигнал на добавочный пульт; ○○— тональный сигнал на основной пульт

с абонентской линией через статив промежуточного обрудования или двумя проводами ($л_1$, $л_2$) при его отсутствии. Провода $л_1$ и $л_2$ являются линейными проводами, а по проводу $л_п$ передается сигнал занятия комплекта со стороны одного из пультов. Комплект прямого абонента может работать в режиме индивидуального разговора с оператором основного или добавочного пульта, в режиме транзитного соединения и режиме совещания.

Вызов абонента может осуществляться как с основного, так и добавочного пульта. При нажатии кнопки *Кн.А* на основном пульте заряжается конденсатор C_1, который после отпускания кнопки разряжается на одну из обмоток реле *П*. Реле *П*, сработав, блокируется, получая минус из комплекта рабочего места по шине *Б*. Плюс через контакт $п_{13-15}$ поступает на абонентские лампы обоих пультов, а также на провод $л_п$, сигнализируя о занятости абонентской линии. Одновременно через диод $Д_7$ поступает плюс на шину *Запуск СВУ*. Линия абонента контактом $п_{54-55}$ переключается на шину $И_1$, на котоурю с *СВУ* поступает вызывное напряжение.

Аналогично работает схема при нажатии кнопки *Кн.А* на добавочном пульте, только вместо реле *П* срабатывает и блокируется реле *Д*.

При снятии абонентом трубки, вследствие замыкания шлейфа по постоянному току, срабатывает реле *Л* в паузе между посылками вызывного тока. В результате линия абонента переключается на шины $О_1$, $О_2$ рабочего места

основного пульта или на шины $Д_1$, $Д_2$ рабочего места добавочного пульта, в зависимости от того, какое реле было ранее заблокировано (*П* или *Д*). При срабатывании реле *Л* контактом $л_{54-55}$ обрывается цепь запуска *СВУ*. При отбое реле *Л* отпускает и при замыкании контакта $л_{14-15}$ заряжается конденсатор C_2, который затем разрядится через обмотки реле *П* или *Д*. Эти обмотки создают магнитные потоки, направленные навстречу потокам, созданным основными удерживающими обмотками, и по этой причине ранее сработавшие и заблокированные реле *П* или *Д* отпускают.

Вызов со стороны абонента осуществляется замыканием шлейфа абонентской линии, в результате чего срабатывает реле *Л*. При этом через контакт $л_{55-56}$ на абонентские лампы обоих пультов поступает пульсирующий плюс, и они будут сигнализировать поступление вызова миганием лампы. С помощью соответственно установленных перемычек сигнал вызова поступает на шину *В* или *ВД*. По этой причине в первом случае тональный вызов, сопровождающий оптический сигнал, воспринимается на основном пульте, а во втором случае — на добавочном пульте. Этим обеспечивается избирательность приема вызывного сигнала от соответствующих абонентов на одном из пультов. Перед проведением совещания на основном пульте с помощью нажатия соответствующих кнопок устанавливается режим «совещание». При этом на шине *Б* взамен потенциала *минус* появляется потенциал *плюс*. Во время нажатия кнопки *Кн.А* реле *П* сработает только кратковременно, но не заблокируется, а реле *С* сработает сначала через шину *Б*, а затем заблокируется через свой контакт *33—35*, получая плюс по шине *О*. С помощью контактов $с_{11-12-13}$ и $с_{52-53-54}$ линии абонентов переключаются на циркулярные шины $Ц_1$ и $С_2$. С одной из обмоток реле *Л* снимается плюс, в результате чего микрофоны абонентов, участвующих в совещании, лишаются питания. Таким образом, абоненты имеют возможность слушать выступления участников совещания, а шумы в помещениях, где установлены телефонные аппараты, в сеть совещания не поступают.

Лампы абонентов, участвующих в совещании, включены через резистор R_2 и контакты $с_{55-56}$ и горят вполнакала. Горение большого количества ламп пульта вполнакала снижает расход тока и теплоотдачу.

Абонент, желающий получить слово, нажимает кнопку на своем телефонном аппарате, чем подключает «землю» к линейным проводам. Так как одна из обмоток реле *Л* подключена к минусу батареи, то реле *Л* будет работать в такт нажатия кнопки. Через контакт $л_{55-56}$ на лампу поступает чистый плюс, что является сигналом *Прошу слова*. Предоставление слова осуществляется нажатием кнопки *Кн.А*, в результате чего срабатывает реле *П*, а реле *С* отпускает, лишившись питания (минус 60 В) с контактов кнопки *Кн.А*. Линия абонента получает через обе обмотки реле *Л* питание и обеспечивает ведение двустороннего переговора, который одновременно передается в сеть совещания.

2.3.4. УСТАНОВКА ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ ТИПА «ПСКОВ»

Установка типа «Псков» по своим техническим данным во многом подобна УОТС типа «Кристалл», однако имеет и существенные отличия от нее. Подобие установки «Псков» установке «Кристалл» заключается в:

— возможности построения сети оперативной связи по многопультовой системе, когда один и тот же абонент двухпроводной линии связи может присоединиться к двум пультам;

— оборудовании пульта малогабаритными и малоконтактными коммутационными элементами (кнопками-лампами), с помощью которых обеспечивается большое удобство пользования при установлении соединения;

— возможности одновременного включения абонентов по той же двухпроводной линии с помощью промежуточного статива дополнительного оборудования «Кристалл» в абонентские комплекты ПАТС;

— использовании для включения абонентских линий комплектов двухпроводных соединительных линий;

— возможности двусторонней связи с другими установками оперативной связи по четырехпроводным линиям связи;

— одностороннем монтаже релейного статива и установке на стативе съемных плат.

Отличия установки «Псков» от установки «Кристалл» следующие: в комплект установки «Псков» входит электропитающее устройство, работающее от сети переменного тока; комплект установки «Псков» выполнен с одним («Псков-1») или двумя («Псков-2») пультами; установка «Псков» не обладает возможностью проведения циркулярных совещаний с количеством участвующих в нем абонентов более трех-четырех; установка «Псков» не имеет непосредственного выхода на магнитофон и радиоузел.

Технические данные установки оперативной телефонной связи типа «Псков» приведены в табл. 2.7.

ТАБЛИЦА 2.7

Технические данные	«Псков-1»	«Псков-2»
Количество пультов (размер 290×300×155 мм, масса 4,7 кг)	1	2
Количество стативов (размер 475×265×1900 мм, масса до 80 кг)	1	1
Емкость установки, линий, в том числе:	24	23
— абонентских с сопротивлением шлейфа до 1000 Ом	16	15
— универсальных:		
двухпроводных соединительных со станциями АТС, РТС ЦБ или абонентских	6	6
четырехпроводных соединительных с коммутаторными установками административной связи или двухпроводных соединительных линий	2	2
Максимально потребляемая мощность, В·А, от сети переменного тока 50 Гц	100	150
Количество поставляемых в комплекте с установкой телефонных аппаратов ЦБ	20	20

Установка обеспечивает:

— посылку вызова абонентам и разговор с ними с любого пульта;

— установление соединений с абонентами АТС и РТС системы ЦБ и коммутаторными установками по соединительным линиям с любого пульта;

— проведение совещания с участием до трех прямых абонентов и одного абонента АТС и РТС системы ЦБ;

— громкоговорящую связь с любого пульта с прямыми абонентами по двухпроводным соединительным линиям при помощи усилителя УД-2 (усилитель в комплект поставки «Псков» не входит);

— автоматическое отключение абонентов АТС при длительном неответе с пульта;

— световую сигнализацию вызовов. поступивших на пульт;

— звуковую сигнализацию вызовов на соответствующий пульт в зависимости от ранее закроссированных перемычек;

— световую сигнализацию разговора и удержания его на всех пультах одновременно;

— передачу звукового (тонального) сигнала вызова с одного пульта на другой;

— посылку вызова с одного пульта на другой и возможность ведения разговора;

— симплексную громкоговорящую связь между пультами;

— автоматическое переключение на резервное питание от сети постоянного тока 60 В при пропадании основного питания;

— использование пультов в качестве обычных аппаратов АТС при пропадании питания;

— эксплуатацию при температуре окружающей среды от 10 до 40° С и относительной влажности не более 85%;

— возможность использования абонентских линий ПАТС для прямой связи с установкой «Псков» при применении дополнительного статива промежуточного оборудования системы «Кристалл».

2.3.5. АППАРАТУРА ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ ПРИСТАВКИ ТИПА ОПХ-4А

Искробезопасная приставка ОПХ-4А представляет собой аппаратуру оперативной связи, работающую совместно с автоматическими телефонными станциями и специальными искробезопасными телефонными аппаратами. Применение приставки ОПХ-4А дает возможность автоматизировать оперативную внутрипроизводственную связь объектов химической промышленности и других подобных производств со взрывоопасной средой 4-й категории группы А (водородно-воздушная смесь).

В приставку ОПХ-4А включаются искробезопасные телефонные аппараты, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях классов В1, В1а, В1б и наружных установках класса В1г, где возможно образование взрывоопасной смеси 1—4-й категорий групп А, Б, Г, Д.

Согласно технической документации завода-изготовителя приставка работает с АТС типов УАТС-49, АТС-47 и АТС-54; подключение ее к АТС других систем требует специального разрешения.

В состав ОПХ-4А входит следующее оборудование, обеспечивающее включение 50 абонентских линий АТС, трех соединительных линий АТС и семи прямых абонентов ЦБ: статив; пульт оператора; телефонные аппараты, присоединяемые к пульту (2 шт.); щит вводный, запчасти и инструмент. Электропитающее устройство и телефонные аппараты, устанавливаемые у абонентов, в комплект ОПХ-4А не входят.

Аппаратура ОПХ-4А в сочетании с производственной автоматической телефонной станцией объекта (цеха, предприятия, объединения и т. п.) позволяет:

— устанавливать связь с абонентами помещений со взрывоопасной средой и, наоборот, через АТС объекта набором номера;

— вызывать с пульта оператора (диспетчера) абонентов помещений со взрывоопасной средой (помимо приборов АТС и по совмещенным линиям) путем нажатия соответствующего ключа пульта оператора; при этом контроль за поступлением вызова к занятому разговором с оператором абоненту осуществляется с помощью неоновой лампы. В случае поступления вызова к такому абоненту со стороны АТС оператор имеет возможность опросить абонента АТС и, при необходимости, осуществить соединение с требуемым абонентом;

— вызывать пульт из помещений со взрывоопасной средой. Вызов осуществляется помимо приборов АТС путем снятия с аппарата микротелефонной трубки и кратковременного нажатия кнопки аппарата (при этом производится замыкание линейных проводов на землю);

— вести с пульта контроль занятости линий абонентов, контроль разговоров и, в случае необходимости, вмешиваться в разговор, а также проводить раздельный разговор;

— вызывать оператора через приборы АТС по отдельным соединительным линиям;

— включать линии прямых абонентов на пульт оператора с возможностью одностороннего вызова абонентом оператора.

Кроме того, со статива приставки с помощью платы управления и контроля возможно осуществление соединений с абонентами помимо пульта, ведение контроля за разговорами и проверка работы сигнализации.

Оборудование приставки ОПХ-4А обладает следующими техническими данными. Статив, пульт и вводный щит рассчитаны для работы в помещениях с нормальными условиями (температуре окружающей среды от 10 до 35° С и относительной влажности до 80%) и установки вне взрывоопасных помещений. Для защиты от прямого попадания пыли конструкция оборудования имеет закрытое исполнение. Выходные цепи аппаратуры являются искробезопасными с коэффициентом 2 для водородно-воздушных сред. Переход искроопасных або-

нентских линий АТС на искробезопасные абонентские линии во взрывоопасных помещениях осуществляется индивидуально в каждой линии (в абонентском комплекте со специальной трансформаторной разделительной защитой). Затухание, вносимое приборами приставки в абонентскую линию АТС, составляет до 1,7 дБ на частоте 1000 Гц.

Схема абонентского комплекта ОПХ-4А обеспечивает: раздельное питание приборов АТС и искробезопасных линий; разделение вызывного напряжения сигнально-вызывного устройства АТС от искробезопасного вызывного напряжения; ретрансляцию импульсов набора номера из аппарата в приборы АТС; сигнализацию вызова абонентом пульта приставки.

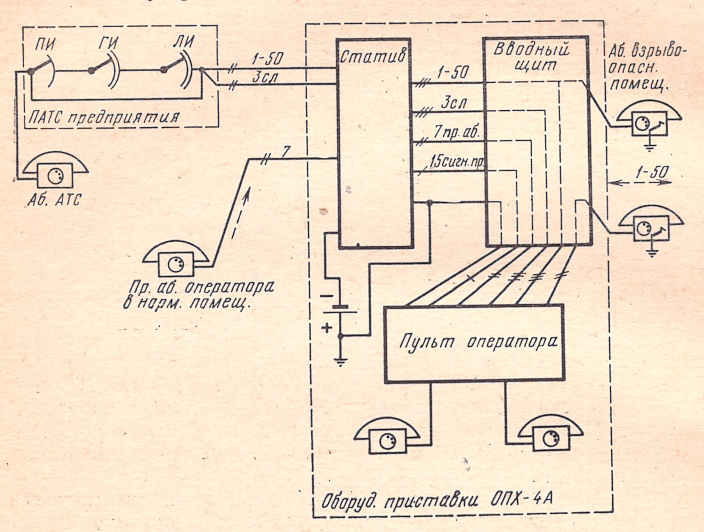


Рис. 2.15. **Схема организации автоматизированной оперативной связи с помощью приставки ОПХ-4А**

Для питания оборудования ОПХ-4А требуется постоянный ток напряжением 24±2,4 В. Потребляемый ток на один разговор не превышает 0,4 А.

Надежная работа аппаратуры ОПХ-4А обеспечивается при соблюдении следующих электрических параметров и условий:

— сопротивление шлейфа абонентских линий от ОПХ-4А до аппаратуры абонента не должно превышать 800 Ом, сопротивление изоляции линии должно быть не менее 20 000 Ом, а емкость между проводами линии не более 0,5 мкФ;

— сопротивление абонентской линии между приставкой и АТС, в которую она включена, должно соответствовать сопротивлению абонентской линии, установленному для данной АТС;

— заземление телефонных аппаратов абонентов взрывоопасных помещений должно быть надежным и иметь сопротивление не свыше 100 Ом;

— телефонная сеть от приставки ОПХ-4А до абонентов взрывоопасных помещений должна выполняться самостоятельно, минуя комплексную сеть связи предприятия;

— питание оборудования ОПХ-4А должно осуществляться от отдельной аккумуляторной батареи напряжением 24±2,4 В по способу «заряд—разряд»;

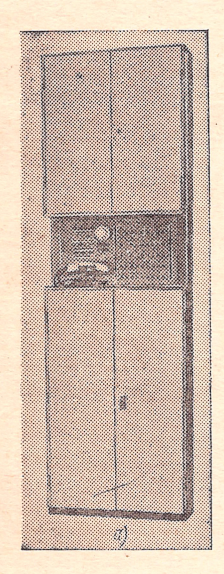
— у абонентов устанавливаются специальные искробезопасные телефонные аппараты ТАХ-Б, на работу с которыми и рассчитана аппаратура ОПХ-4А.

Схема организации связи, осуществляемой с помощью совместного использования оборудования АТС, приставки ОПХ-4А и телефонных аппаратов, изображена на рис. 2.15. Как видно из схемы, все внешние линии приставки ОПХ-4А к автоматической телефонной станции и телефонным аппаратам являются двухпроводными, т. е. обычными. Со статива приставки абонентские и

соединительные линии, а также линии прямых абонентов трехпроводными линиями включаются на вводный щит. Между стативом приставки и вводным щитом и от последнего до пульта прокладывается 15 сигнальных и питающих проводов. Минус 24 В на вводный щит и пульт оператора подается через блок питания с ограничительными резисторами, расположенный на стативе приставки. На вводном щите абонентские линии АТС взрывоопасных помещений могут быть скроссированы либо на пульт оператора, либо непосредственно к телефонным аппаратам.

Абоненты взрывоопасных помещений на вводном щите могут быть включены непосредственно на пульт либо через статив ОПХ-4А.

Статив приставки размером 752×435 мм и высотой 2570 мм (рис. 2.16 *а*) выполнен в виде свободно стоящего двустороннего шкафа с креплением к полу. На стативе размещены платы: абонентских реле, абонентских электронных блоков, реле и электронных блоков соединительных линий и прямых абонентов,



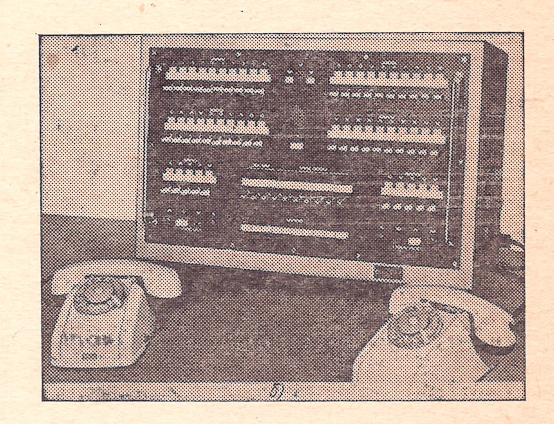


Рис. 2.16. Приставка ОПХ-4А:
а — общий вид статива; *б* — то же, пульта

предохранителей и блока питания, вызывных устройств, управления и контроля рабочего места. Платы реле установлены на поворотных рамах, что дает возможность доступа к монтажной стороне плат. Передняя и задняя стороны статива снабжены двустворчатыми дверцами.

Пульт оператора настольного типа — металлический, сварной, размером 644×464×350 мм (рис. 2.16 *б*). Доступ к внутренним элементам пульта возможен после снятия передней и задней плат. Подключение проводов и кабелей к пульту осуществляется с помощью трех 100-штифтовых рамок, находящихся в задней части пульта. Для объединения двух пультов на одном рабочем месте имеются три штепсельных разъема (1×30 и 2×20 проводов). Телефонные аппараты оператора и помощника подключаются к пульту с помощью двух штепсельных разъемов. Все элементы управления, контроля и сигнализации пульта смонтированы на передней плате пульта. Внутри пульта на задней правой стороне смонтированы ножевые колодки с направляющими для вставления трех съемных блоков с элементами схемы рабочих мест пульта. Вводное устройство выполнено в виде щита настенного типа размером 1086×772×260 мм. Внутри вводного устройства устанавливаются пять рамок со штифтами (на 120 штифтов каждая) и три защитные полосы 25×2. Для сигнализации перегорания

термических катушек защитных полос предусмотрены сигнальная лампа и телефон для фонического сигнала, которые размещены на дверце щита. Вводное устройство закрывается двустворчатыми дверцами, имеющими специальный ключ.

Обеспечение искробезопасности оборудования приставки ОПХ-4А достигается следующими мероприятиями:

— отделением искробезопасных цепей от искроопасных;

— введением в искробезопасные цепи ограничительных шунтирующих элементов: резисторов, варикодов, диодов, стабилитронов, ограничивающих токи и напряжение до искробезопасных значений;

— выполнением конструкции в соответствии с требованиями правил изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования;

— устранением возможности случайного повреждения или замены элементов, обеспечивающих искробезопасность, путем заливки блоков термореактивным компаундом или закрытия наглухо заклепанными кожухами плат с реле и пластин с элементами;

— применением специального источника вызывного тока — генератора УВХ;

— применением в качестве источника питания отдельных аккумуляторных батарей напряжением 24 В, работающих по способу «заряд—разряд»;

— ограничением использования типов кабелей для абонентских линий взрывоопасных помещений (применяют только телефонные кабели типа Т);

— применением в качестве абонентского аппарата специального искробезопасного телефонного аппарата ТАХ-Б;

— применением печатного монтажа для блоков с радиоэлементами;

— разделением выводных лепестков обмоток реле от контактных пружин специальным козырьком с изоляцией;

— установлением заземляющих зажимов на каркасе статива и поворотных платах и др.

Последняя модификация приставки ОПХ-4А-10/20 характеризуется меньшей емкостью (10, 15, 20 линий), возможностью совместной работы с АТС координатной системы, размещением коммутационных приборов (кнопки, лампы) на панели статива, который и является единственным элементом комплекта приставки.

2.4. Усилительные установки производственной громкоговорящей связи

Для передачи информации группе лиц и отдельным работникам, не имеющим постоянного рабочего места и перемещающимся по территории, ограниченной пределами корпуса, цеха, учреждения, лаборатории, карьера, шахты, автобазы и т. п., на предприятиях и в учреждениях широко используются устройства производственной громкоговорящей связи. Эти устройства, состоящие из трансляционных усилителей, коммутационных устройств управления, громкоговорителей, кабельных или воздушных линий, образуют сети производственной громкоговорящей связи, которые, как правило, обеспечивают организацию односторонней связи и называются распорядительно-поисковой или производственной громкоговорящей связью с центральными усилителями (в отличие от устройств ПГС с абонентскими усилителями).

В настоящем разделе описываются трансляционные усилители, которые являются основным элементом сетей производственной громкоговорящей связи. Коммутационные устройства, обеспечивающие дистанционное управление и совместную работу усилителей с производственными АТС (ПАТС), описаны в гл. 3.

Следует отметить, что все выпускаемые промышленностью трансляционные усилители предназначены для радиовещания и не рассчитаны на дистанционное управление и совместную работу с ПАТС, т. е. не обеспечивают требований, которые возникают при использовании их в сетях производственной громкоговорящей связи для целей управления производством. Эти требования в основном заключаются в: содержании усилителя в дежурном режиме и мгновенном переводе его по дистанционному сигналу в рабочий режим; управлении усили-

телем с нескольких мест; дистанционном выборе фидеров (групп) громкоговорителей и обеспечении пропускания суженной полосы частот в пределах 500—4000 Гц, находящейся вне пределов основных производственных шумов (на эту полосу частот рассчитаны новые громкоговорители, специально выпускаемые для применения в производственных условиях, например, 10 ГРД-IV-6, ГР-1 и др.). По этой причине трансляционные усилители в сетях производственной громкоговорящей связи применяются с некоторыми переделками и в сочетании с различными коммутационными устройствами.

Основные технические данные о трансляционных усилителях, которые можно применять для организации сетей производственной громкоговорящей связи (РПС), приведены в табл. 2.8.

2.5. Ультракоротковолновые радиостанции

2.5.1. СИМПЛЕКСНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ «ГРАНИТ-М»

В эту группу входят следующие радиостанции:

— 50РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная мобильная абонентская станция с питанием от аккумуляторов, предназначенная в основном для установки на автомобилях;

— 51РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная диспетчерская станция с питанием от сети переменного тока или от аккумуляторов, предназначенная для установки на центральных диспетчерских пунктах, позволяющая удалять приемопередатчик от пульта управления на расстояние до 10 км и обеспечивающая взаимодействие с ПАТС;

65РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная абонентская станция с питанием от сети переменного тока или от аккумуляторов, предназначенная для установки на временных и удаленных стационарных объектах, к которым затруднена прокладка проводных линий, а также для связи с мобильными радиостанциями в тех случаях, когда установка в стационарных пунктах диспетчерских радиостанций 51РТС-А2-ЧМ нецелесообразна;

— 67РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная мобильная абонентская станция с питанием от сети переменного тока или от аккумуляторов, предназначенная для установки на мобильных объектах при наличии на них сети переменного тока (например, экскаваторы).

Перечисленные радиостанции по своим электрическим параметрам соответствуют II классу радиостанций РТМ-А2-ЧМ и РТС-А2-ЧМ и предназначены для организации двусторонней телефонной радиосвязи в условиях среднепересеченной местности. При помощи радиостанций производится:

— прямая радиосвязь между мобильными и стационарными станциями;

— прямая радиосвязь мобильных станций между собой;

— прямая радиосвязь станционарных станций между собой;

— прямая радиосвязь любой радиостанции комплекса «Гранит-М» с радиостанциями других типов, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 12256—66 и имеющими одинаковую модуляцию и те же частоты связи и вызова (например, с носимыми и портативными радиостанциями «Кактус» и «Ласточка»);

— групповой вызов всех абонентских радиостанций данной сети;

— прием сигналов вызова от любого абонента данной радиосети, причем частота вызова абонентской радиостанции отлична от частоты вызова диспетчерской радиостанции;

— выход на телефонную сеть предприятия через диспетчерскую радиостанцию 51РТС-А2-ЧМ, присоединенную к ПАТС. Управление направлением передачи в режиме «прием—перадача» производится с помощью автоматического устройства от голоса абонента ПАТС, установление исходящих и входящих соединений производится полуавтоматическим способом с помощью оператора.

При групповом или индивидуальном вызове тональный вызывной сигнал воспринимается всеми абонентскими или диспетчерскими радиостанциями сети. Громкоговоритель радиостанции для приема информации включается на время от 5 до 15 с, считая от момента окончания вызова, а затем автоматически отключается, и двусторонний переговор происходит с помощью тангенты микро-

Тип усилителя] или установки	Рабочий диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, В·А	Номинальное выходное напряжение, В	Количество выходных фидерных линий	Характеристика линий входа	Чувствительность на входе, мВ
У-100.У4.2	50—10 000	100	Три линии 30, одна линия 120	4[2])	Микрофон 2, звукосниматель 1, трансляционная линия	Микрофона—0,5, звукоснимателя—150[1]), трансляционной линии—10 000
ТУ-100БУ.4.2	50—10 000	100	То же	4[2])	То же	То же
ТУ-600[6])	60—8000	600	120, 30, 60, 90, 180, 240, 360[3])	8	Микрофон 1 звукосниматель студийный 1 звукосниматель аппаратный 1 радиоприемник 1	0,6 0,6 150 775
ТУ-0,05	30—15 000	50	30	1	Микрофонный усилитель или телефонная линия	250—2000
ТУ-0,1	30—15 000	100	30	1	То же	25—2000
ТУ-1	50—1000	1250	240, 30	8[4])	Микрофонный усилитель, входящий в комплект Радиоприемник Соединительная линия	775 250—775 1750—5500
УПВ-5	50—10 000	5000	240	1	Микрофонный усилитель Телефонная линия Соединительная линия	250 5500 3000

[1]) На вход звукоснимателя можно включить телефонную линию с напряжением на входе 250—2000 мВ.
[2]) Распределение нагрузки по фидерам равномерное.
[3]) Мощность фидерной линии при напряжении 30, 60, 90, 180, 240, 360 В не должна превышать 200 В · А. Количество фидерных линий с указанным напряжением не должно превышать трех.
[4]) Мощность каждого фидера не должна превышать 400 В · А.
[5]) Кроме напряжения переменного тока 220 В, требуется напряжение постоянного тока 24 В при силе тока до 4 А.
[6]) На новых объектах не применять.

ТАБЛИЦА 2.8

Напряжение сети переменного тока, В	Потребляемая мощность, В·А	Комплектация	Конструкция	Габариты, мм	Масса комплекта, кг
127, 220	400	Усилители предварительный и оконечный, два микрофона, кабель соединительный, ЗИП	Настольная	300×100×330 и 247×305×362	26
То же	400	То же, плюс электропроигрывающее устройство, радиоприемник «Ишим», громкоговоритель 10ГРД-5	То же	То же	31 (без приемника)
220	1840	Стойка усилителя	Напольная	635×375×1725	198
		Пульт студии, выходной щиток, антенный щиток, транспарант студии	Настенный	495×160×416	
220	250	Стойка с рабочим и резервным усилителями	Напольный	350×450×2027	150
220	400	То же	То же	650×450×2027	250
220	—	Рабочий и резервный усилители УПВ	То же	756×580×1507	750
220[5])	—	Устройство выходной коммутации УВК	То же	756×537×1507	—
220	3000	Усилитель микрофонный УМ-2, пульты студии и микрофонного усилителя, вспомогательное, измерительное и запасное оборудование	Настольный	—	—
220 (трехфазный ввод)	12 500	Стойка с одним усилителем	Напольная	905×670×1720	500

ТАБЛИЦА 2.9

Технические данные	50РТМ	51РТС	65РТС	67РТМ
Диапазон частот, МГц	33—46	33—46	33—46	33—46
Минимальный разнос частот между соседними каналами, кГц	25	25	25	25
Количество каналов, на которые может быть изготовлена радиостанция	1 или 3	1	1 или 3	1 или 3
Разнос частоты между крайними каналами трехканальной радиостанции, не более, кГц	100	—	100	100
Чувствительность приемника при соотношении сигнал/шум 20 дБ, не хуже, мкВ	1,5	1,5	1,5	1,5
Чувствительность приемника в режиме вызова, не хуже, мкВ	1,5	1,5	1,5	1,5
Выходная мощность приемника:				
— на телефоне, не менее, мВт	1	1	1	1
— на громкоговорителе, не менее, Вт	0,7	0,7	0,7	0,7
Выходная мощность передатчика, не менее, Вт	8	8	8	8
Мощность побочных излучений передатчика, не более, мкВт	2,5	2,5	2,5	2,5
Частота приемника тонального вызова, Гц	1450	1000	1450	1450
Частоты генератора вызова, Гц	1000 1450	1000 1450	1000 1450	1000 1450

Технические данные	50РТМ	51РТС	65РТС	67РТМ
Потребление тока радиостанцией: а) от аккумуляторов напряжением 12,6±1,88 В:				
— в режиме «дежурный прием», не более, А	0,3	0,3	0,3	0,3
— в режиме «прием», не более, А	0,5	0,5	0,5	0,5
— в режиме «передача», не более, А	3,5	4,0	4,0	4,0
б) от сети переменного тока 127 или 220 В, 50 Гц:				
— в режиме «дежурный прием», не более В · А	—	60	60	60
— в режиме «прием», не более, В · А	—	80	80	80
— в режиме «передача», В · А	—	100	100	100
Масса рабочего комплекта без упаковки, кг	14	35	25	25
Масса антенно-мачтового устройства, кг	—	55	55	—
Габаритные размеры, мм: — стойки	—	345×305×455	345×305×455	—
— приемопередатчика	275×220×125	—	—	275×220×125
— пульта управления	260×230×75	400×360×125	—	260×230×75
— громкоговорителя	160×150×95	—	160×150×95	160×150×95
— блока питания	—	—	—	275×220×125
Температурный режим	от —25 до +50 °С	от —25 до +50°С (для пульта управления от 5 до 40°С)	от —25 до +50°С	от —25 до +50°С

телефонной трубки на абонентской или диспетчерской радиостанции, или микрофона (с автоматическим управлением голосом) на диспетчерской радиостанции. За это же время абонентам может быть передана короткая групповая информация.

Радиостанции выполнены на функциональных элементах и полупроводниковых приборах, с кварцевой стабилизацией частоты, имеется шумоподавитель. Особенности конструкции радиостанций 50РТМ-А2-ЧМ и 67РТМ-А2-ЧМ позволяют использовать их для работы на подвижных объектах в условиях больших механических нагрузок и запыленности; они имеют защиту от непосредственного попадания влаги.

В комплект радиостанций входят:

а) 50РТМ-А2-ЧМ — приемопередатчик, пульт управления, громкоговоритель, антенно-согласующее устройство и монтажный комплект;

б) 51РТС-А2-ЧМ — пульт управления, антенно-мачтовое устройство, стойка (с приемопередатчиком, блоком питания, блоком дистанционного управления), а также индикатор;

в) 65РТС-А2-ЧМ — антенно-мачтовое устройство, громкоговоритель, стойка с приемопередатчиком, блоком питания, пультом управления;

г) 67РТМ-А2-ЧМ — приемопередатчик, пульт управления, громкоговоритель, блок питания, антенно-согласующее устройство и монтажный комплект.

Антенной радиостанций 50РТМ-А2-ЧМ и 67РТМ-А2-ЧМ служит штырь с согласующим устройством, который соединяется с приемопередатчиком 50-омным кабелем длиной 5 и 10 м соответственно. Антенной радиостанций

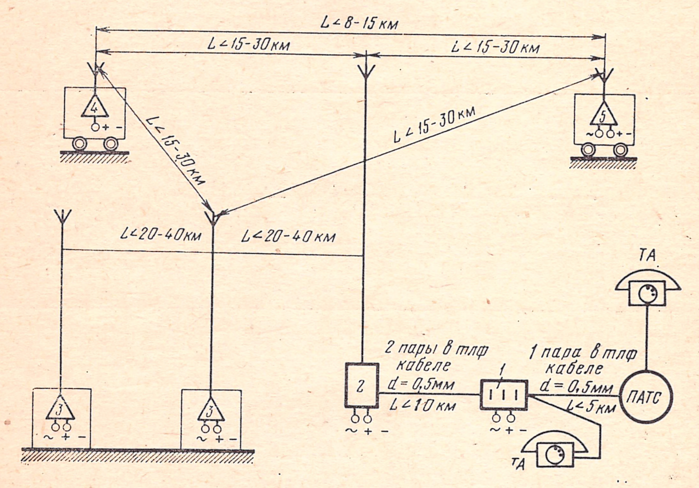


Рис. 2.17. Схема сети радиосвязи, организованной с использованием симплексных радиостанций «Гранит-М»:

1 — пульт управления диспетчерской радиостанции 51РТС-А2-ЧМ; *2* — то же, стойка; *3* — стационарная абонентская радиостанция 65РТС-А2-ЧМ; *4* — мобильная абонентская радиостанция 50РТМ-А2-ЧМ; *5* — мобильная абонентская радиостанция 67РТМ-А2-ЧМ

51РТС-А2-ЧМ и 65РТС-А2-ЧМ является широкополосный излучатель, предназначенный для установки на мачте и соединяющийся с приемопередатчиком 50-омным кабелем длиной 30 м. Радиостанция 51РТС-А2-ЧМ имеет дистанционное управление по двум парам жил диаметром 0,5 мм телефонного кабеля длиной до 10 км.

Радиостанции, обычно питающиеся от сети переменного тока, снабжены устройствами, переключающими питание на аккумуляторы с номинальным напряжением +12,6 В. Переключение производится автоматически при прекращении подачи напряжения переменного тока.

Основные технические характеристики комплекса симплексных радиостанций «Гранит-М» приведены в табл. 2.9.

На рис. 2.17 представлена схема сети радиосвязи, организованной с использованием симплексных радиостанций «Гранит-М». На этой же схеме указаны ориентировочные предельные длины дальности связи для каждого типа радиостанции. Для обеспечения указанной дальности связи необходимо антенны стационарных радиостанций устанавливать над уровнем земли не ниже 15 м и располагать на местности так, чтобы обеспечивалась прямая видимость между антеннами радиостанций. Для обеспечения максимальной дальности и устойчивости приема и передачи иногда осуществляют вынос приемопередатчика радиостанции 51РТС-А2-ЧМ на большое расстояние от пульта управления. При установке приемопередатчика на какой-либо башне, верхнем этаже высокого здания или возвышенности достигается наилучший эффект. При этом оператор радиосвязи может находиться в удобном для осуществления функций управления месте (контора, диспетчерский пункт, вычислительный центр и т. п.). Связь между всеми радиостанциями данной сети осуществляется на одной частоте в диапазоне 33—46 МГц. При переезде подвижного объекта в другой район установленная на нем мобильная радиостанция переключается на один из двух соседних каналов и входит в район действия другой сети. Для вызова абонентских радиостанций используется тональная вызывная частота 1450 Гц, а для вызова диспетчерской радиостанции — частота 1000 Гц. В связи с этим на всех радиостанциях имеются двухчастотные генераторы на 1000 и 1450 Гц и соответствующее количество вызывных кнопок.

2.5.2. ДУПЛЕКСНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ «ГРАНИТ-М»

В эту группу радиостанций входят следующие радиостанции:

— 44РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная мобильная абонентская станция с питанием от аккумуляторов, предназначенная для установки в основном на автомобилях;

— 45РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная мобильная абонентская станция с питанием от сети переменного тока или от аккумуляторов, предназначенная для установки на мобильных объектах при наличии на них сети переменного тока (например, экскаваторы);

— 46РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная станция-ретранслятор, устанавливающаяся при необходимости увеличения дальности связи и в сложных условиях рельефа местности при невозможности обеспечения непосредственной связи между двумя радиостанциями;

— 47РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная диспетчерская станция с питанием от сети переменного тока или аккумуляторов, предназначенная для установки на центральных диспетчерских пунктах, обеспечивающая удаление приемопередатчика от пульта управления на расстояние до десяти километров и взаимодействие с ПАТС;

— 48РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная диспетчерская станция с питанием от сети переменного тока или аккумуляторов, предназначенная для установки на центральных диспетчерских пунктах при наличии в радиосети ретрансляторов. Обеспечивает удаление приемопередатчика от пульта управления на расстояние до десяти километров;

— 49РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная абонентская станция с питанием от сети переменного тока или от аккумуляторов, предназначенная для установки на временных и удаленных стационарных объектах, к которым затруднена прокладка проводных линий.

С помощью радиостанций 47РТС-А2-ЧМ осуществляется организация двусторонней телефонной радиосвязи с радиостанциями 44РТМ-А2-ЧМ, 45РТМ-А2-ЧМ и 49РТС-А2-ЧМ в условиях среднепересеченной местности. При этом осуществляется: прямая радиосвязь между абонентскими и диспетчерской станциями в дуплексном режиме; общий вызов абонентских станций со стороны диспетчерской станции; избирательный двухчастотный вызов до 56 абонентских станций со стороны диспетчерской станции; прием диспетчерской станцией то-

нального вызова от абонентских станций; соединение абонентских станций через диспетчерскую; при этом установление соединения между двумя абонентскими станциями производит оператор диспетчерской радиостанции, а разговор происходит в полудуплексном режиме, т. е. в режиме двухчастотного симплекса при управлении передачей с помощью тангенты микротелефонной трубки.

С помощью радиостанций 48РТС-А2-ЧМ через ретранслятор 46РТС-А2-ЧМ осуществляется организация связи с радиостанциями 44РТМ-А2-ЧМ и 45РТМ-А2-ЧМ в условиях средне- и сильнопересеченной местности. При этом производится: радиосвязь между абонентскими и диспетчерской станциями через ретранслятор в полудуплексном режиме; управление двумя ретрансляторами со стороны абонентских и диспетчерской станций (в одной сети связи может быть один или два ретранслятора); общий вызов абонентских станций со стороны диспетчерской станции через ретранслятор; избирательный двухчастотный вызов до 56 абонентских станций со стороны диспетчерской станции через ретранслятор; прием тонального вызова диспетчерской станцией от абонентских станций через ретранслятор.

При радиосвязи с помощью ретранслятора исходящая и входящая связь радиоабонентов с абонентами ПАТС не осуществляется. Радиостанции выполнены на функциональных элементах и полупроводниковых приборах с кварцевой стабилизацией; станции 46РТС-А2-ЧМ, 47РТС-А2-ЧМ и 48РТС-А2-ЧМ имеют шумоподавитель. Радиостанции, обычно питающиеся от сети переменного тока, снабжены устройствами, переключающими питание на аккумуляторы с номинальным напряжением +12,6 В; переключение производится автоматически при прекращении подачи напряжения переменного тока.

Особенности конструкции радиостанций 44РТМ-А2-ЧМ и 45РТМ-А2-ЧМ позволяют использовать их для работы на подвижных объектах в условиях больших механических нагрузок. Они имеют защиту от непосредственного попадания влаги (дождя) и пыли.

В комплект радиостанций входят:

— 44РТМ-А2-ЧМ — приемопередатчик, пульт управления, громкоговоритель, антенно-согласующее устройство и монтажный комплект;

— 45РТМ-А2-ЧМ — приемопередатчик, пульт управления, громкоговоритель, антенно-согласующее устройство и монтажный комплект;

— 46РТМ-А2-ЧМ — антенно-мачтовое устройство, стойка с приемопередатчиком, блоком питания и блоком управления;

— 47РТС-А2-ЧМ — антенно-мачтовое устройство, пульт управления, стойка с приемопередатчиком, блоком питания, блоком дистанционного управления и индикатор;

— 48РТС-А2-ЧМ — антенно-мачтовое устройство, пульт управления, стойка с приемопередатчиком, блоком питания, блоком дистанционного управления и индикатор;

— 49РТС-А2-ЧМ — антенно-мачтовое устройство, громкоговоритель, стойка с приемопередатчиком, блоком питания и пультом управления.

Антенной радиостанций 44РТМ-А2-ЧМ и 45РТМ-А2-ЧМ является штырь с согласующим устройством, который соединяется с приемопередатчиком 50-омным кабелем длиной 5 и 10 м соответственно. Антенной радиостанций 46РТС-А2-ЧМ, 47РТС-А2-ЧМ, 48РТС-А2-ЧМ и 49РТС-А2-ЧМ является широкополосный излучатель, предназначенный для установки на мачте и соединяющийся с приемопередатчиком 50-омным кабелем длиной 30 м.

Основные технические характеристики комплекса дуплексных радиостанций приведены в табл. 2.10.

На рис. 2.18 и 2.19 соответственно представлены схемы сетей радиосвязи, организованных с использованием комплекса дуплексных радиостанций «Гранит-М» в условиях, обеспечивающих непосредственную связь между радиостанциями и в случаях, когда требуется установка ретранслятора. При использовании ретрансляторов возникают следующие ограничения в организации радиосвязи: отсутствует возможность двусторонней связи радиоабонентов с абонентами ПАТС; отсутствует возможность связи абонентских радиостанций между собой; связь между диспетчерской и абонентскими станциями осуществляется в полудуплексном режиме; ограничен диапазон частот, используемых для связи.

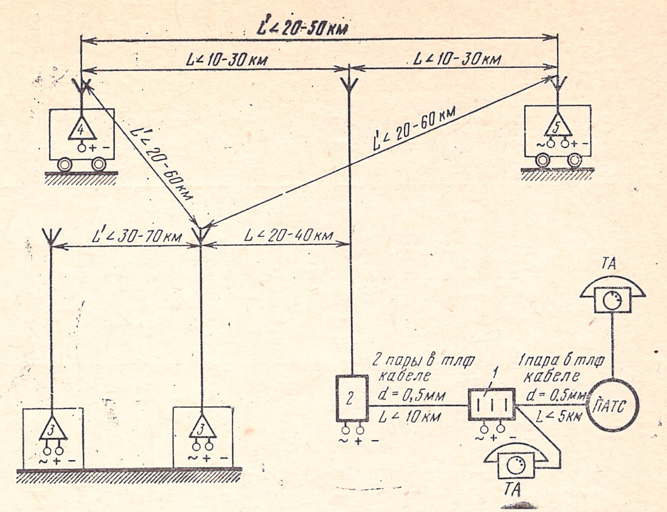


Рис. 2.18. Схема сети радиосвязи, организованной с использованием комплекса дуплексных радиостанций «Гранит-М» без применения ретранслятора:

1 — пульт управления диспетчерской радиостанции 47РТС-А2-ЧМ; *2* — стойка; *3* — стационарная абонентская радиостанция 49РТС-А2-ЧМ; *4* — мобильная абонентская радиостанция 44РТС-А2-ЧМ; *5* — мобильная абонентская радиостанция 45РТС-А2-ЧМ; L — дальность связи между радиостанциями; L^1 — дальность двухкаскадной связи

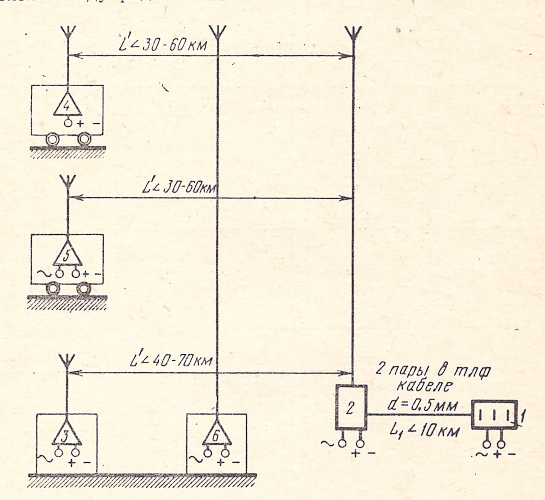


Рис. 2.19. Схема сети радиосвязи, организованной с использованием комплекса дуплексных радиостанций «Гранит-М» с применением ретранслятора:

1 — пульт управления диспетчерской радиостанции 48РТС-А2-ЧМ; *2* — стойка; *3* — стационарная абонентская радиостанция 49РТС-А2-ЧМ; *4* — мобильная абонентская радиостанция 44РТС-А2-ЧМ; *5* — мобильная абонентская радиостанция 45РТС-А2-ЧМ; *6* — стационарная радиостанция-ретранслятор 46РТС-А2-ЧМ; L^1 — дальность двухкаскадной связи

Радиостанции одной сети, работающие через ретранслятор, могут иметь разные или одинаковые частоты с радиостанциями, имеющими непосредственную связь, однако в последнем случае центральные диспетчерские станции 47РТС-А2-ЧМ и 48РТС-А2-ЧМ могут работать только последовательно.

В системе дуплексной радиосвязи используется 13 тональных вызывных частот для осуществления избирательного двухчастотного вызова абонентской

ТАБЛИЦА 2.10

Технические данные	44РТМ	45РТМ	46РТС	47РТС	48РТС	49РТС
Диапазон частот, МГц:						
— приемника	37,5—46	37,5—46	33—41,5	33—41,5	37,5—46	37,5—46
— передатчика	33—41,5	33—41,5	37,5—46	37,5—46	33—41,5	33—41,5
Минимальный разнос частот между соседними каналами, кГц	25	25	25	25	25	25
Разнос частот приемника и передатчика, МГц	4,5—13	4,5—13	4,5—13	4,5—13	4,5—13	4,5—13
Количество каналов, на которое может быть изготовлена радиостанция	3	3	1	1	1	3
Разнос частоты между крайними каналами трехканальной радиостанции, не более, кГц	100	100	—	—	—	100
Чувствительность приемника при соотношении сигнал/шум 20 дБ, не хуже, мкВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выходная мощность приемника:						
— на телефоне, не менее, мВт	1	1	1	1	1	1
— на громкоговорителе, не менее, Вт	0,7	0,7	—	0,7	0,7	0,7
Выходная мощность передатчика, не менее, Вт	8	8	8	8	8	8
Мощность побочных излучений передатчика, не более, мкВт	2,5	2,5	2,5	2.5	2,5	2,5
Частота приемника вызова, Гц	устанавливается при заказе для каждой станции		1000, 1250, 1785, 1819	1250	1000, 1250	устанавливается при заказе для каждой станции
Частота приемника общего вызова, Гц	1450	1450	—	—	—	1450
Частота генератора вызова, Гц	1000, 1250	1000, 1250	1250	1450, 1853, 1887, 1921,	1000, 1250, 1450, 1785,	1000, 1250

				1955, 1989, 2023, 2057, 2091	1819, 1853, 1887, 1921, 1955, 1989, 2023, 2057, 2091	
Потребление тока радиостанцией:						
а) от аккумуляторов напряжением 12,6±1,8 В						
— в режиме «дежурный прием», не более, А	0,2	0,3	—	1,0	1,0	0,3
— в режиме «прием», не более, А	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	0,5
— в режиме «передача», не более, А	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0
б) от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц						
— в режиме «дежурный прием», не более, В·А	—	60	—	60	60	60
— в режиме «прием», не более, В·А	—	80	80	80	80	80
— в режиме «передача», не более, В·А	—	100	150	100	100	100
Масса рабочего комплекта без упаковки, кг	14	22	22	35	35	27
Масса антенно-мачтового устройства, кг	—	—	55	55	55	55
Габаритные размеры, мм:						
— стойки	—	—	345×300×455	345×300×455	345×300×455	300×320×440
— приемопередатчика	255×220×125	255×220×125	—	—	—	—
— пульта управления	260×230×75	260×75	—	400×360×125	400×360×125	—
— громкоговорителя	160×150×95	160×150×95	—	—	—	160×150×95
— блока питания	—	275×220×125	—	—	—	—
Температурный режим:						
— приемопередатчика и другого оборудования	—25÷+50°C	—25÷+50°C	—25÷+50°C	—25÷+50°C	—25÷+50°C	—25÷+50°C
— пульта управления	—25÷+50°C	—25÷+50°C	—	от 5 до 40°C	от 5 до 40°C	то же

станции с диспетчерской, групповых вызовов, индивидуального вызова диспетчерской радиостанции и дистанционного (по эфиру) управления режимом работы ретранслятора со стороны диспетчерской или абонентской радиостанций.

На рис. 2.18 и 2.19 указаны ориентировочные предельные дальности связи для каждого типа радиостанции. Дальность связи двух радиостанций между собой показана с учетом нахождения в тракте приемопередачи промежуточных элементов (радиостанция 47РТС-А2-ЧМ или 46РТС-А2-ЧМ). В отличие от симплексных радиостанций, непосредственный вызов абонентской дуплексной радиостанции со стороны другой абонентской радиостанции невозможен, эта операция выполняется на центральной диспетчерской станции. Как и в симплексных радиостанциях, указанные на рис. 2.18, 2.19 предельные дальности связи обеспечиваются при установке антенн стационарных радиостанций над уровнем земли не ниже 15 м и расположении их на местности так, чтобы обеспечивалась прямая видимость между антеннами радиостанций. Приемопередатчики диспетчерских станций 47РТС-А2-ЧМ и 48РТС-А2-ЧМ необходимо выносить в наиболее удобное для распространения радиоволн место. Благодаря автоматизации, возможности дистанционного управления и защищенности от неблагоприятных атмосферных условий ретранслятора 46РТС-А2-ЧМ последний можно установить в удобном месте, обеспечивающем прямую видимость со стороны антенн абонентских и диспетчерской радиостанций.

2.6. Система автоматической радиотелефонной связи «Алтай»

Система автоматической радиотелефонной связи «Алтай» наиболее соответствует задачам автоматизации оперативной связи предприятий промышленности, автомобильного транспорта и создания автоматизированных систем связи. Здесь приведено описание последней модификации данной разработки — «Алтай-3».

В отличие от локальных симплексных и дуплексных одноканальных систем прямой радиосвязи, радиотелефонная система связи «Алтай» является коммутируемой системой связи, в которой большому количеству стационарных и подвижных абонентов обеспечивается взаимная связь по небольшому количеству каналов связи коллективного и равнодоступного пользования. Если локальная система радиосвязи аналогична проводной диспетчерской связи, действующей по одной двухпроводной цепи или одному высокочастотному каналу связи, в которые абонентские пункты подключены параллельно (например, система избирательной связи с селекторным или тональным вызовом, применяемая на железнодорожном транспорте), то система радиотелефонной связи «Алтай» аналогична автоматической телефонной станции, в которой соединительные пути (так называемые «шнуры») являются общими приборами и их число во много раз меньше числа включенных в АТС абонентов. В связи с этим потребное количество радиочастот, используемых в системе «Алтай» для обеспечения связью нескольких сотен подвижных абонентов, значительно меньше того количества радиочастот, которое потребовалось бы для организации локальных систем связи при том же числе абонентов. Это является основным достоинством системы радиотелефонной связи «Алтай».

Вторым преимуществом системы является возможность объединения в одну систему сотни подвижных абонентов и обеспечения им не только связи между собой, но и двустороннего выхода на проводную телефонную сеть.

Система «Алтай» предназначена для организации беспоисковой и бесподстроечной дуплексной радиотелефонной связи подвижных абонентов с абонентами центральной станции «Алтай-ГС» и абонентами ГАТС или ПАТС в системе связи с равнодоступными каналами в пределах города или предприятия, а также для двусторонней радиотелефонной связи с абонентами линейной станции «Алтай-ЛС» при движении объекта по дорогам, оборудованным линейной связью.

Система «Алтай-ГС» предназначена для применения в крупных городах, на больших стройках, промышленных комбинатах, горнорудных объектах, т. е. там, где необходима связь с подвижными абонентами и теми стационарными объектами, которые не могут быть обеспечены проводной телефонной связью.

Система «Алтай-3» действует в диапазоне частот 300—345 МГц, в котором можно организовать 11 самостоятельных стволов по восемь равнодоступных каналов связи в каждом. В состав каждого ствола входит: центральная радиостанция «Алтай-ЦС-3»; генераторное оборудование (общее для четырех стволов); коммутационное оборудование; оборудование диспетчерских пунктов и оборудование абонентских станций.

Центральная радиостанция состоит из пяти стоек передатчиков мощностью 30 Вт с 25%-ным холодным резервом, одной стойки восьмиканального приемника со 100%-ным горячим резервом и антенно-фидерным устройством.

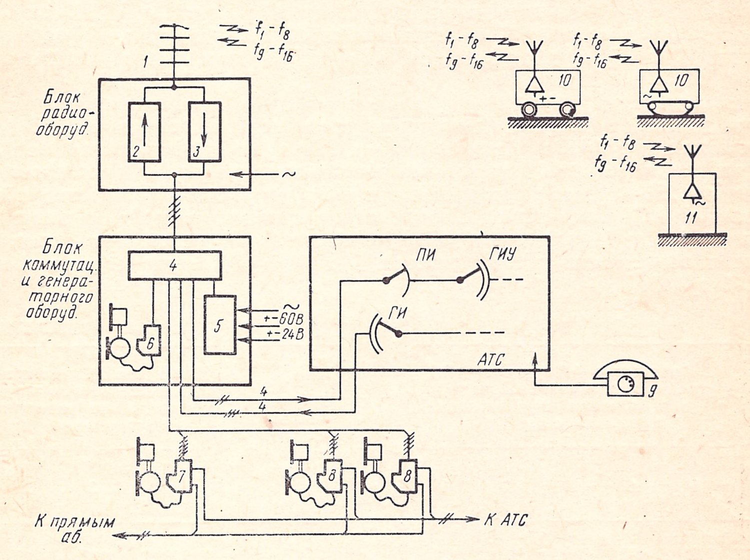


Рис. 2.20. Структурная схема организации автоматической связи «Алтай»:

1 — антенно-фидерное устройство; *2* — радиопередатчики (восемь основных и два резервных); *3* — два восьмиканальных приемника; *4* — коммутационное оборудование; *5* — генераторное оборудование; *6* — пульт дежурного техника; *7* — пульт центрального диспетчера; *8* — пульты ведомственных диспетчеров (до 18); *9* — абоненты ПАТС; *10* — подвижные абоненты (например, аварийные и грузовые автомашины, служебные легковые автомашины, локомотивы, экскаваторы и т. п.); *11* — временные, удаленные и труднодоступные для проводной связи объекты

Антенно-фидерное устройство представляет собой систему вибраторов, которые устанавливаются в различном сочетании в зависимости от реальных условий распространения УКВ диапазона.

Стойка генераторного оборудования обеспечивает систему тональными частотами, необходимыми для выбора канала связи, набора номера, посылки вызова и контроля. Коммутационное оборудование размещается на двух стойках и подробно описано в гл. 3.

Абонентская станция «Алтай-АС-3» состоит из пульта управления, приемопередатчика выходной мощностью 10 Вт и блока автоматики, размещаемых на подвижном или неподвижном объекте. За каждой абонентской станцией в стволе связи закрепляется индивидуальный номер избирательного вызова и один из восьми каналов ствола предоставляется абоненту только на время вызова и разговора. Каждой группе станций, работающих в сети диспетчерской связи, присваивается общий номер циркулярного вызова для группы абонентов. В состав абонентской станции входит тастатурное устройство (кнопочный номеронабиратель), осуществляющее набор любого номера как в пределах радиосети, так и проводной телефонной сети, с которой центральная станция «Алтай» соединена двусторонними соединительными линиями.

Схема организации связи системы «Алтай» изображена на рис. 2.20. Оборудование системы состоит из: блока радиооборудования с антенно-фидерным устройством; блока коммутационного и генераторного оборудования; оборудования центрального и ведомственного диспетчеров и абонентских станций. Отдельные блоки оборудования могут быть разнесены. Так, радиооборудование может быть отнесено от коммутационного и генераторного оборудования на расстояние, определенное электрическими параметрами соединительного кабеля (затухание должно быть не более 1,7 дБ). Соединительные кабели к пульту диспетчера должны иметь затухание не более 4,3 дБ и сопротивление не более 1000 Ом. Электрические параметры соединительных линий к ПАТС зависят от допустимых параметров АТС и сети, в которой она работает. Число абонентских станций, которые можно включить в сеть одного ствола, зависит от нагрузки.

Коммутационные возможности системы «Алтай» позволяют в один ствол включить до 1000 абонентов. Однако при таком количестве включенных абонентов, возможно, не будет обеспечена нормальная их работа из-за отсутствия свободных радиоканалов. Для промышленного предприятия в один ствол можно включать 200—300 абонентов. Максимально допустимое количество абонентских станций АС, включаемых в один ствол системы «Алтай», в зависимости от среднего числа вызовов продолжительности переговоров при равномерной нагрузке и вероятности потерь вызовов 5 и 10% приведено соответственно в табл. 2.11 и 2.12.

ТАБЛИЦА 2.11

Среднее число вызовов с одной АС в сутки	Количество АС при средней продолжительности переговора, мин, и при вероятности потерь вызовов 5%				
	5	4	3	2	1
5	140	160	200	320	650
10	60	80	120	160	320
15	40	50	70	120	200
20	30	40	60	90	170

ТАБЛИЦА 2.12

Среднее число вызовов с одной АС в сутки	Количество АС при средней продолжительности переговора, мин, и при вероятности потерь вызовов 10%				
	5	4	3	2	1
5	180	210	280	410	850
10	100	120	150	210	420
15	60	70	100	150	280
20	40	50	80	130	220

Дальность действия связи в системе «Алтай» зависит от: рельефа местности, обслуживаемой связью; высоты антенн центральной станции; типа и длины фидеров; схемы антенно-фидерного тракта центральной станции. Рельеф местности может быть определен по плану обслуживаемой территории с нанесенными на нем отметками. Для определения ожидаемой «радиовидимости» «строится» профиль участка местности от ЦС до наиболее удаленной АС с нанесением на нем геометрической кривизны земли и всех отметок на пути от ЦС до АС.

Для установки антенн используются, как правило, типовые мачты высотой 80—100 и 120 м. Рекомендуется выносить антенные устройства вместе с радиооборудованием на естественные высоты или высокие здания; эта возможность предусмотрена в системе «Алтай».

Длина антенного фидера зависит от высоты радиомачты и местоположения приемопередатчиков центральной станции, которые могут располагаться на уровне земли или на верхнем этаже высотного здания. Большое значение для определения величины потерь в антенно-фидерном кабеле имеет выбор типа этого кабеля; затухание кабеля РК-75-17-12 составляет 0,05 дБ/м; кабеля РК-75-44-15 — 0,0125 дБ/м.

Ожидаемую дальность связи между ЦС и АС при заданных высотах антенн центральной и абонентских станций, обеспеченности связи по месту и времени 90 и 70%, отношении сигнал/шум 20 и 16 дБ можно определить по табл. 2.13.

ТАБЛИЦА 2.13

Тип антенного кабеля ЦС при $h_1 = 120$ м	Тип АС	Дальность связи ЦС—АС, км, при обеспеченности связи по месту и времени 90% и отношении сигнал/шум 20 дБ	70% 16 дБ
РК-75-17-12 РК-44-15	Локомотив, экскаватор $h_2 = 4$ м	20 25	32,5 41,0
РК-75-17-12 РК-44-15	Автомашина $h_2 = 1{,}7$ м	18,6 21,5	26,5 36,5

Схема антенно-фидерного тракта ствола может быть построена по нескольким вариантам: а) работа каждого передатчика и приемника (основного и дублирующего) на свою антенну; б) объединение двух, четырех или восьми передатчиков для работы на одну общую антенну с использованием специаль-

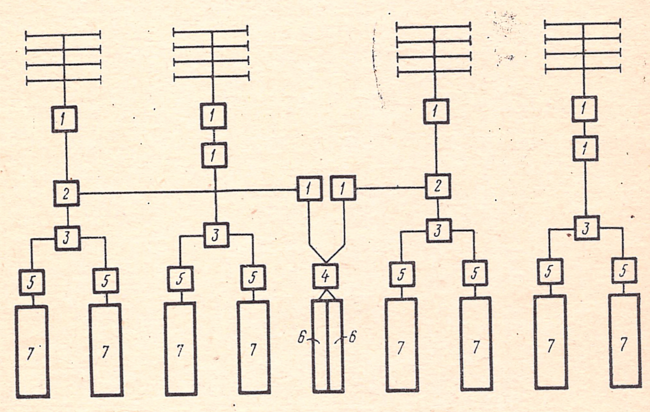


Рис. 2.21. Вариант подключения антенн к приемникам и передатчикам системы «Алтай»:

1 — распределительная коробка; *2* — антенный разделитель; *3* — мостовой разделительный фильтр; *4* — резонаторный фильтр приемника; *5* — то же, передатчика; *6* — восьмиканальные приемники; *7* — передатчики

ных разделителей и мостовых фильтров. При этом объединение двух восьмиканальных приемников на общую антенну не допускается. Таким образом, количество антенн может быть от десяти до двух. Один из вариантов подключения антенн к радиооборудованию приведен на рис. 2.21.

Как правило, во избежание интермодуляционных помех в любом, даже в самом крупном, городе сооружается только одна система автоматической радиотелефонной связи «Алтай». В эту систему, состоящую из нескольких стволов, включаются подвижные абоненты и соответствующие ведомственные диспетчеры предприятий, организаций и служб городского назначения. Выход на АТС может быть общим для всех стволов, при этом вся система будет подключена к ГТС. Поскольку каждый ствол имеет свое коммутационное оборудование и может обслужить определенную группу подвижных абонентов одного предприятия или организации, возможно подключение одного или нескольких стволов к

ТАБЛИЦА 2.14

Оборудование	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Масса, кг	Примечание
Центральная станция					
Распределительные коробки антенно-фидерной системы:					
— типа 1	55	508	130	6,5	
— типа 2	55	279	130	4,7	
Блоки:					
— мостовой (на 2 канала)	600	500	750	65	
— резонаторных фильтров передачи (на 2 канала)	600	500	1600	151	
— антенных разделителей (на 8 каналов)	600	500	750	47	
— резонаторных фильтров приема (на 1 ствол)	600	500	1600	134	
Вибратор	740 (длина плеч)	100 (ширина по фланцу)	410	10,5	
Стойка радиооборудования (приемников, передатчиков)	302	640	1858	150	5 стоек передатчиков и 1 стойка приемников
Стойка генераторного оборудования на 4 ствола (СГО-1, СГО-2)	645	300	2387	290	Стойки СГО-1 и СГО-2 могут устанавливаться друг к другу тыловой стороной
Коммутационное оборудование (стативы СККО и СР-КСЛ)	752	433	2021	500	Оборудование устанавливается с двух сторон статива
Пульт управления диспетчера ПУД на 2—6 соединительных линий	840	335	443	45	Настольная конструкция
Стативы коммутации СКУД и СКВД	752	250	986	150	Подвешиваются на стене, общее количество СЛ к ПУД не превышает 36
Абонентская станция					
Пульт управления	270	200	50	1,8	
Приемопередатчик	333	185	205	10	
Блок автоматики и питания от бортовой сети 12,6 В	120	225; 335	335; 225	10; 6,5	При оборудовании АС на стационарном или другом объекте, имеющем электросеть, устанавливается дополнительный блок сетевого питания
Телеграфная приставка «ТП-Алтай-М»	—	—	—	—	Поставляется по особому заказу

ТАБЛИЦА 2.15

Тип оборудования	Источник тока			
	переменного		постоянного	
	напряжение, В	мощность, кВ·А	напряжение, В	сила тока, А
Радиооборудование (для двух стволов)	280/380, трехфазное	10	—	—
Коммутационное и генераторное оборудование	—	—	60^{+4}_{-2}	10
			24^{+2}_{-2}	2
Абонентская станция:				
— прием	—	—	$12{,}6^{+1{,}4}_{-1{,}6}$	0,2
— передача	—	—		7,0

соответствующим производственным АТС с ограниченным или неограниченным выходом к различным группам абонентов и направлений внешней связи. В некоторых случаях представляется целесообразным установить специальную ПАТС небольшой емкости и включить в нее стационарных абонентов, имеющих тяготение к абонентским радиостанциям системы «Алтай».

При организации в городе радиотелефонной связи системы «Алтай» целесообразно на отдельных предприятиях оборудовать некоторые автомашины или другие подвижные объекты абонентскими радиостанциями, которые будут являться абонентами общегородской системы радиотелефонной связи. При этом на данном предприятии организуется один из ведомственных диспетчерских пунктов системы «Алтай».

Основные конструктивные данные оборудования станции «Алтай» приведены в табл. 2.14.

Общий вид стоек центральной станции представлен на рис. 2.22.

Питание оборудования производится от источников тока, приведенных в табл. 2.15.

Для размещения оборудования двух стволов центральной станции требуется двухэтажное здание или выделенное помещение примерной площадью 30×12 м на каждом из двух этажей. В эту площадь входят помещения кросса, выпрямительной, специальной УПАТС для прямых абонентов, имеющих выход на систему «Алтай», лабораторий, мастерских, вентиляционной, боксов для автомашин и служебных комнат. Для передатчиков требуется воздушное охлаждение.

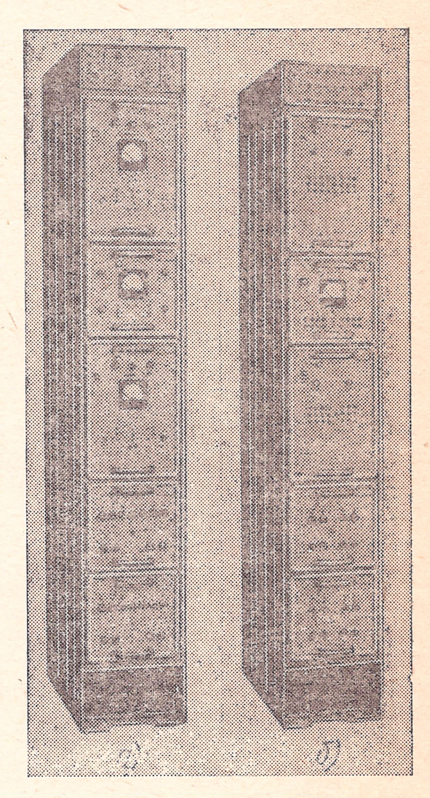


Рис. 2.22. Общий вид стоек передатчика (*а*) и приемника (*б*) центральной радиостанции «Алтай-3»

Глава 3.
СПОСОБЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ

3.1. Общие положения

Под автоматизацией понимается освобождение человека от выполнения каких-либо функций и передача этих функций автоматическим устройствам. В условиях достаточно развитой и совершенной связи на производстве и в учреждении классическим примером автоматизации может служить замена ручных телефонных станций автоматическими. В системах оперативной связи еще нередко информация между двумя лицами даже при наличии большого количества разнообразных средств связи передается через третьего человека (оператора, диспетчера). Автоматизация оперативной связи исключает необходимость такого промежуточного звена, способного принести только вред в процессе доставки информации.

В данной главе рассматривается совместная работа производственных автоматических телефонных станций с установками оперативной (диспетчерской) телефонной связи; усилителями громкоговорящей распорядительно-поисковой связи (ПГС с центральными усилителями); радиостанциями низовой (производственной) связи; системой радиотелефонной связи «Алтай» и устройствами звукозаписи. Кроме того, описываются процессы автоматизации эксплуатационных проверок и измерений абонентских линий цеховых диспетчерских установок с центральной АТС предприятия.

Совместная работа ПАТС с каждым из вышеперечисленных устройств связи имеет свои особенности, которые рассмотрены ниже.

Применение в качестве коммутационного устройства такой совершенной аппаратуры, как АТС, таит в себе неисчерпаемые возможности, поскольку АТС способна принимать разнообразные команды от неограниченного количества лиц и устройств, находящихся на значительном удалении, и передавать их людям или автоматическим устройствам. Эти команды могут быть в виде передачи: токов тональной частоты (речь), тональных посылок (факсимильная связь, передача данных), управляющих импульсов постоянного или переменного тока.

3.2. Использование абонентских линий, включенных в ПАТС и установки диспетчерской связи

3.2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Совмещение абонентских линий ПАТС и диспетчерской телефонной связи создает возможность многократного использования наиболее дорогого элемента телефонной сети — линии и телефонного аппарата. Особенно эффективно такое совмещение при подключении к станциям оперативной телефонной связи участников совещания, пользующихся оперативной связью только в короткий промежуток времени (примерно полчаса в сутки).

Существует несколько технических решений совмещения указанных линий. Общим для них является способ сигнализации вызова от абонента: вызов АТС и набор номера производится при снятой с рычага аппарата микротелефонной трубки, а вызов диспетчера — нажатием кнопки и замыканием линейных проводов на землю.

Сигналы от телефонного аппарата на АТС могут быть переданы двумя способами:

— непосредственным включением телефонного аппарата на АТС с установкой на диспетчерской станции дифференциального реле с высокоомными обмотками, а в некоторых схемах — дополнительных транзисторов и резисторов. Этот способ применяется в станциях СДС М-50/100, «Кристалл»;

— включением абонентской линии на АТС с помощью разделительного трансформатора, через который индуктируется звуковая частота. Импульсы набора номера транслируются с помощью реле в обход трансформатора в сторону АТС, а индукторный вызов с АТС транслируется также с помощью реле в сторону абонента. Этот способ применяется в станции искробезопасной системы ШАТС-4 и ОПХ-4А.

Сигнализация занятости абонентской линии может осуществляться четырьмя способами:

1. Отметка занятости на АТС производится разрывом пробной цепи реле *Р* абонентского комплекта ПАТС. Этот способ применяется в СДС М-50/100 и обладает двумя существенными дефектами: необходимостью вывода из схемы ПАТС пробной цепи абонентского комплекта, что возможно не во всех типах АТС; невозможностью удаления статива диспетчерской станции от АТС для сохранения определенной величины сопротивления пробной цепи и нецелесообразностью прокладки двух сигнальных проводов на участке большой протяженности между СДС и АТС.

2. Сигнализация занятости осуществляется только в момент посылки вызова с АТС абоненту, переключенному на пульт диспетчера или оператора. Этот вызов воспринимается реле диспетчерской станции, которое на короткое мгновение замыкает абонентский шлейф, создавая этим как бы положение отбоя после кратковременного снятия трубки, в результате чего вызывающий або-

нент с приборов ПАТС получит зуммерный сигнал занятости вызываемого абонента. Этот способ применен в установке оперативной телефонной связи «Кристалл» и аппаратуре ШАТС, а также может быть использован при удалении СДС от ПАТС.

3. Отметка занятости абонентской линии на АТС с диспетчерского коммутатора осуществляется подачей плюса на провод *c* абонентского комплекта АТС. Этот способ применяется в установке ПДС производства НРБ и станции оперативной связи СОС-30М.

4. Занятость абонента разговором по местной сети с диспетчером или оператором никак не отмечается. При вызове данного абонента со стороны АТС на пульте загорается сигнальная лампа (к примеру, на пульте ОПХ-4А). Этот сигнал отмечается свечением неоновой лампы, включенной параллельно проводам *a* и *b* в сторону АТС). Кроме восприятия сигнала, имеется возможность подключиться с пульта к вызываемому абоненту.

Обязательным условием совместного использования абонентских линий является возможность проверки с пульта диспетчера занятости абонента разговором с другим абонентом АТС. Это условие выполнено во всех установках типа «Кристалл». ОПХ-4А, ШАТС (кроме станции диспетчерской связи СДС М-50/100, что является ее основным дефектом). В установке «Кристалл» при вызове с пульта абонента подключение к нему производится независимо от того, свободен он или занят разговором с другим абонентом АТС. Однако при его занятости подключение к абонентской линии приборов пульта отмечается специальным сигналом. В установках ШАТС и ОПХ-4А каждая абонентская линия имеет на пульте кнопку подслушивания, при нажатии которой приборы рабочего места пульта через конденсаторы подключаются к проводам абонентской линии. Этот способ хотя и прост, однако увеличивает время соединения, так как перед подключением абонента к пульту требуется произвести лишнюю операцию (подслушивание).

Совместное использование абонентских линий производственных АТС со станциями (установками) оперативной (диспетчерской) связи рекомендовано отраслевым стандартом «Проектирование систем оперативно-производственной проводной связи. Общие технические требования». ОСТ4 ГО.160.000. Введ. 1/VIII.1972. М., 1972, 2 с., но допускается (по требованию Министерства связи) только для тех абонентов ПАТС, которые не имеют выхода на городскую и междугородную сети Министерства связи.

3.2.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В СДС М-50/100 и АТС

Заводской схемой станции диспетчерской связи СДС М-50/100 предусматривается совместное использование абонентских линий, которые могут быть включены как в АТС, так и станцию СДС. Для этого все телефонные аппараты, входящие в комплект станции диспетчерской связи СДС М-50/100, снабжены номеронабира-

телем и специальной кнопкой, а сама станция комплектуется промежуточным стативом реле (по отдельному заказу, как дополнительное оборудование).

Схема, изображенная на рис. 3.1, рассчитана на совместную работу станции СДС с АТС типов УАТС-49, ГАТС-47, ГАТС-54, УПАТС-100/400 в тех случаях, когда АТС и станция диспетчерской связи практически расположены в одном здании. Схема действует следующим образом. В каждом абонетском комплекте промежу-

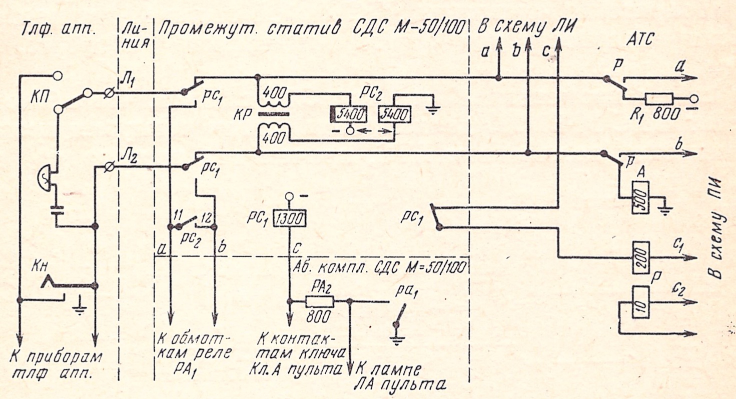


Рис. 3.1. Принципиальная схема совместного использования абонентской линии, включенной в АТС и СДС М-50/100

точного статива имеется два реле: PC_1, служащее для переключения абонентских проводов a и b с АТС на СДС и обрыва пробной цепи провода c, и дифференциальное PC_2, нормально включенное в симметричную схему проводов a и b АТС таким образом, что при прохождении в каждой обмотке одинакового тока противоположного направления оно не срабатывает ни в спокойном состоянии, ни в моменты разговора, набора номера и посылки вызова со стороны АТС.

Для вызова диспетчера абонент нажимает кнопку на телефонном аппарате и снимает микротелефонную трубку. При этом на линию $Л_1$ поступает плюс («земля»), симметрия схемы нарушается, через одну обмотку кратковременно срабатывает реле PC_2 промежуточного статива и своими контактами *11—12* закорачивает провода a и b абонентской линии. Этот сигнал воспринимается абонентским реле статива СДС М-50/100, которое срабатывает и блокируется.

Одновременно с работой абонентского реле статива СДС М-50/100 поступает плюс на реле PC_1 промежуточного статива, которое срабатывает, переключает провода a и b на диспетчерскую станцию и разрывает пробную цепь провода c, подавая этим на АТС сигнал занятости абонента. При вызове абонента с диспетчерской станции также работает реле PC_1, получая плюс с абонентского комплекта СДС М-50/100, и выполняет те же функции.

Из рис. 3.1 видно, что схема питания приборов, включенных в провода *a* и *b*, должна быть симметричной, что имеет место в большинстве АТС, за исключением УАТС-50/100 (снята с производства). Включение абонентских линий по совмещенной схеме в эту АТС производится с некоторой переделкой абонентского комплекта. Суть переделки заключается в создании симметричного питания линейных проводов *a* и *b*, поступающего из абонентского комплекта АТС. Необходимо иметь в виду, что совместное включение линий в абонентские комплекты АТС любой системы, где происходит перемена полярности при ответе вызываемого абонента, невозможно.

Из схемы промстатива (см. рис. 3.1) следует, что абонентский комплект СДС М-50/100 должен быть связан четырьмя проводами с абонентским комплектом АТС, причем два провода (c_1 и c_2)

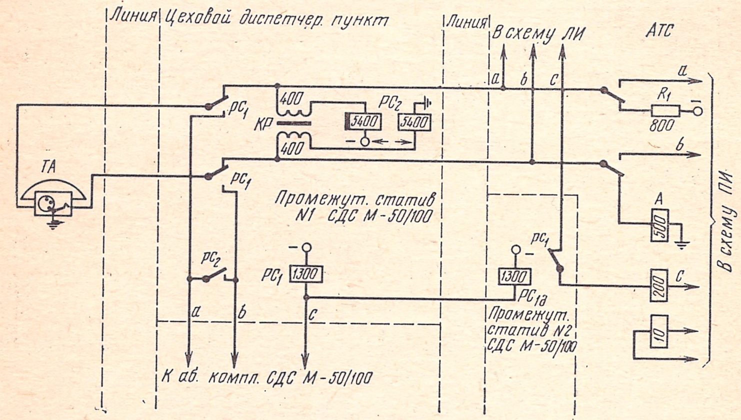


Рис. 3.2. Принципиальная схема совместного использования абонентской линии, включенной в СДС М-50/100 при установке СДС в удаленном цеховом диспетчерском пункте

являются проводами пробной цепи. По этой причине промстатив СДС М-50/100 должен устанавливаться в помещении АТС, что является серьезным недостатком схемы СДС М-50/100, особенно при организации совместного использования абонентских линий на крупных предприятиях, когда АТС удалена от цеховых диспетчерских пунктов на большие расстояния (порядка нескольких километров). При этом в магистральном кабеле, соединяющем цеховой диспетчерский пункт с АТС, для каждого абонента должно заниматься по пять жил (две жилы — линия абонента, три жилы — для соединения комплектов промежуточного и абонентского стативов).

При организации совместного использования абонентских линий в тех случаях, когда диспетчерский пункт удален от АТС, для экономии проводов кабельной сети устанавливаются два промежуточных статива (рис. 3.2): основной в цеховом диспетчерском пункте и дополнительный в помещении АТС. Функции реле дополнительного статива заключаются только в разрыве провода *c*. Об-

мотки основного реле PC_1 и дополнительного $PC_{1д}$ соединяются параллельно.

Большой интерес представляет схема, изображенная на рис. 3.3 и позволяющая прокладывать между диспетчерской станцией и АТС только по два провода на каждого абонента и не производить на самой АТС (декадно-шаговой или координатной системы) никаких дополнительных работ. Схема рассчитана на монтаж реле и конденсатора дополнительно к схеме комплекта промстатива.

Обычно занятость абонентской линии на АТС при занятии ее на СДС никак не отмечается. Однако при поступлении вызова с АТС в сторону абонента срабатывает реле PC_3, которое само себя

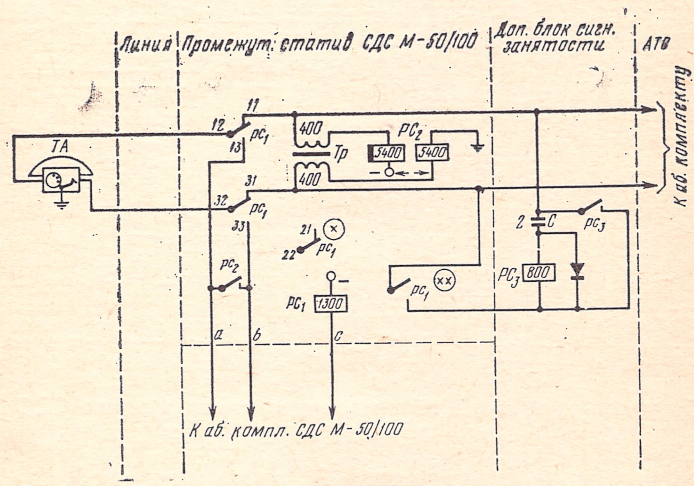


Рис. 3.3. Принципиальная схема передачи на АТС сигнала занятия абонента с пульта СДС М-50/100.

х — контакты *21—22* реле PC_1 не используются; хх — дополнительно устанавливаемые контакты на реле PC_1

шунтирует накоротко и отпускает. На АТС появляется кратковременный эффект замыкания, а затем и размыкания шлейфа абонентской линии. Абонент АТС, вызывая занятого на СДС совмещенного абонента, получит три последовательных сигнала: сигнал посылки вызова, кратковременный сигнал ответа (замыкание шлейфа, соответствующее снятию трубки с аппарата) и сигнал занятости (соответствующий отбою со стороны вызываемого абонента). Подобный способ сигнализации занятости нашел широкое применение в различных автоматизированных установках совместного использования линий АТС и оперативной (диспетчерской) связи и может быть использован при подключении к АТС других устройств производственной связи.

Из рассмотрения схемы станции СДС М-50/100 следует, что подключение диспетчера к абоненту СДС производится независимо от того, свободен абонент или занят разговором с абонентом АТС. При этом без предупреждения со стороны СДС обрывается раз-

говор абонента с абонентом АТС, который может быть более важным, чем предстоящий разговор с диспетчером.

Для осуществления контроля занятости возможно применение схемы рис. 3.4. Основными элементами схемы являются релейные комплекты блокираторов спаренных абонентов. Перед вызовом абонента диспетчер на пульте СДС нажимает дополнительный

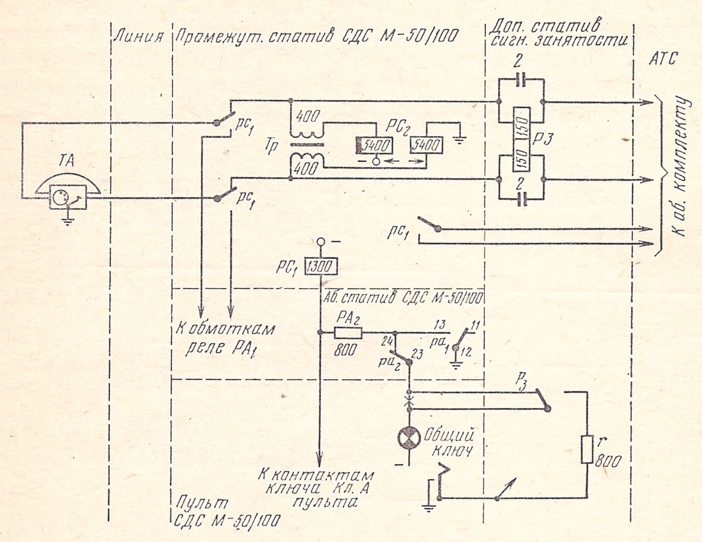


Рис. 3.4. Принципиальная схема сигнализации занятости абонента СДС М-50/100 разговором с абонентом АТС

общий ключ и по горению лампы *ЛА* определяет свободность или занятость нужного ему абонента. Так как подслушивание невозможно, то диспетчер в зависимости от важности предстоящего разговора решает, производить ли ему отключение абонента от АТС или ждать окончания разговора.

3.2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В УСТАНОВКУ «КРИСТАЛЛ» И АТС

Для совмещения абонентских линий установки оперативной телефонной связи «Кристалл» с АТС служит статив промежуточного оборудования, который является дополнительным оборудованием комплекта установки. Статив может быть применен и для совместного использования абонентских линий АТС с установками «Псков», а также тех станций (установок) диспетчерской (оперативной) связи, которые обеспечивают внешний трехпроводный выход (два линейных и третий сигнальный провод, передающий плюс с установки при срабатывании питающего линейного реле и нажатии абонентского ключа на пульте установки).

Статив промежуточного оборудования устанавливается на АТС или вблизи основного оборудования УОТС «Кристалл» (или ана-

логичной установки) и может быть удален от АТС на любое расстояние в пределах максимально допустимых параметров абонентских линий АТС. Схема АТС должна иметь относительно симметричное питание абонентских линий и одинаковую полярность на линейных проводах во всех положениях работы схемы. При удалении статива от АТС разность потенциалов земли в месте установки статива по отношению к АТС не должна превышать аналогичной нормы для соединительных линий между АТС, т. е. 8 В.

На одном стативе промежуточного оборудования размещено 30 абонентских комплектов. Конструктивно статив выполнен аналогич-

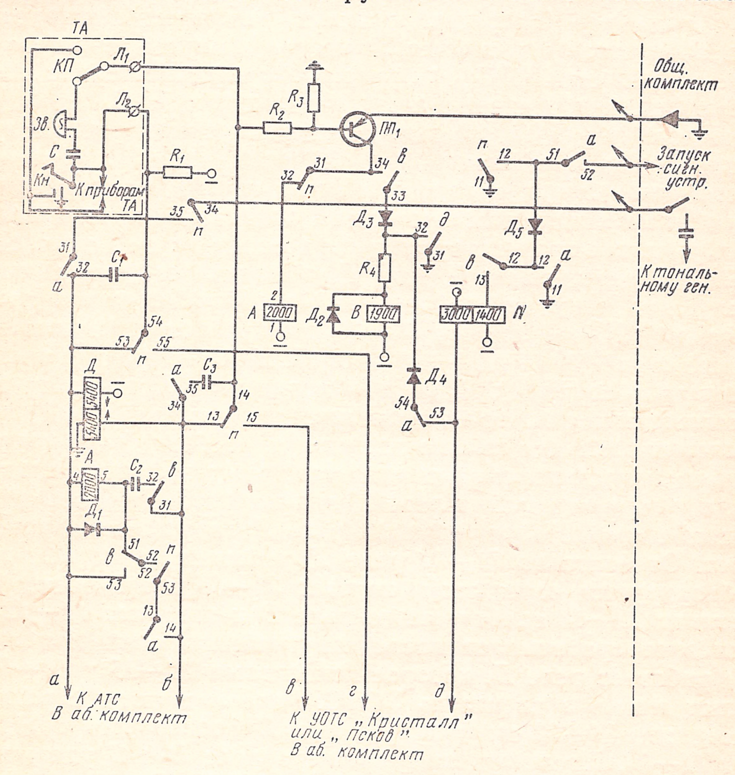


Рис. 3.5. Принципиальная схема абонентского комплекта промежуточного оборудования

но основным стативам УОТС «Кристалл», имеет прислонное исполнение, высоту 1900 мм и размеры 475×265 мм; для его питания требуется постоянный ток 60 В.

Каждый комплект состоит из четырех реле, одного транзистора, нескольких конденсаторов, резисторов и т. д. Схема комплекта изображена на рис. 3.5.

Назначение реле схемы следующее: 1) реле *А* — реле контроля подключения линии абонента к АТС, работает при соединении абонента с АТС, а также при вызове абонента с АТС во время пере-

ключения его на УОТС; 2) реле *В* — вспомогательное, работает при вызове абонентом УОТС; 3) реле *Д* — дифференциальное, работает только в несимметричном режиме при нажатии на телефонном аппарате кнопки; 4) реле *П* отмечает занятие абонента с пульта УОТС. Провода *a* и *b* включаются в АТС с соблюдением полярности: по проводу *a* — минус, по проводу *b* — плюс.

Работу схемы можно разбить на пять состояний: 1) абонент снимает микротелефонную трубку с телефонного аппарата и подключается к АТС; 2) абонент снимает микротелефонную трубку и для передачи сигнала на УОТС нажимает кнопку вызова диспетчера; 3) диспетчер (оператор) с пульта установки вызывает свободного абонента; 4) диспетчер вызывает абонента, занятого разговором с абонентом АТС; 5) при разговоре диспетчера с абонентом установки к последнему поступает вызов с АТС.

В каждом из указанных выше состояний схемы работа происходит следующим образом:

— **состояние 1:** при снятии абонентом трубки с аппарата и замыкании шлейфа линии на проводе $л_1$ появляется потенциал «минус», открывается транзистор $ПП_1$ и работает реле *А* через обмотку *1—2*. Дифференциальное реле *Д*, обмотки которого включены навстречу, при этом не срабатывает, создается сквозная цепь от абонента до АТС со штифтов $Л_1$—$Л_2$ до штифтов *a*, *b* через замкнутые контакты *13—14* и *53—54* реле *П*. Включенные параллельно в эту цепь резисторы R_1, R_2, R_3 и обмотки реле *Д* на набор номера и разговор мешающего влияния не оказывают;

— **состояние 2:** для вызова диспетчера абонент снимает трубку с аппарата и кратковременно нажимает на телефонном аппарате кнопку, подключая землю к линейным проводам. При этом дифференциальное «равновесие» обмоток реле *Д* нарушается и оно срабатывает. От контакта *31—32* реле *Д* работает реле *В*, которое затем блокируется через свой контакт *33—34* и транзистор $ПП_1$. От контакта *12—13* сработавшего реле *В* и контакта *11—12* реле *А* (последнее срабатывает после отпускания кнопки при снятой трубке) работает реле *П*, которое контактами *14—15* и *54—55* переключает линию абонента на УОТС. Реле *А* в связи с размыканием контакта *31—32* отпускает, а реле *П* блокируется через свой контакт *11—12*. После ответа диспетчера реле *П* и *В* удерживают свои якоря, получая плюс по проводу *д* с УОТС. Возвращение схемы в исходное состояние происходит при отключении диспетчера от линии и при отбое со стороны абонента, когда закрывается транзистор $ПП_1$ и нарушается цепь блокировки реле *В*;

— **состояние 3:** при вызове диспетчером абонента по проводу *д* с УОТС поступает плюс и срабатывают реле *В* и *П*. Контактами *14—15* и *54—55* реле *П* линия абонента переключается на УОТС. Реле *А* при этом не работает;

— **состояние 4:** если абонент занят соединением по АТС, то диспетчер имеет возможность подключиться к нему параллельно, не нарушая его разговора с абонентом АТС. Так как соединение абонента с АТС произошло ранее подключения диспетчера к або-

ненту, то реле *А* сработало и своим контактом *53—54* отключило цепь реле *В*. При подключении диспетчера работает только реле *П*. Создаются цепи параллельного подключения линии УОТС к абоненту и АТС через конденсаторы C_1, C_3, контакты *31—32—33* и *34—35* реле *А* и контакты *14—15* и *54—55* реле *П*. Таким образом, два абонента АТС и диспетчер могут вести общий разговор на фоне специального сигнала, поступающего из общего комплекта установки через контакты *34—35* реле *П* и *31—32* реле *А*;

— **состояние 5**: при разговоре диспетчера с абонентом к последнему может поступить вызов от абонента АТС. Этот индукторный вызов будет воспринят обмоткой *4—5* реле *А* через конденсатор C_2 и контакт *31—32* ранее сработавшего реле *В*. В результате работы реле *А* замкнется его контакт *13—14* и линия АТС будет зашунтирована накоротко. Посылка индукторного вызова прекратится, реле *А* отпустит, его контакт *13—14* разомкнется, создается эффект отбоя и вызывающему абоненту с приборов АТС будет послан зуммерный сигнал *Занято*.

3.2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ШДКА И АТС

На рис. 3.6 изображена схема абонентского комплекта аппаратуры шахтной автоматической телефонной связи ШАТС. Как видно из схемы, абонент ШАТС обладает возможностями автоматиче-

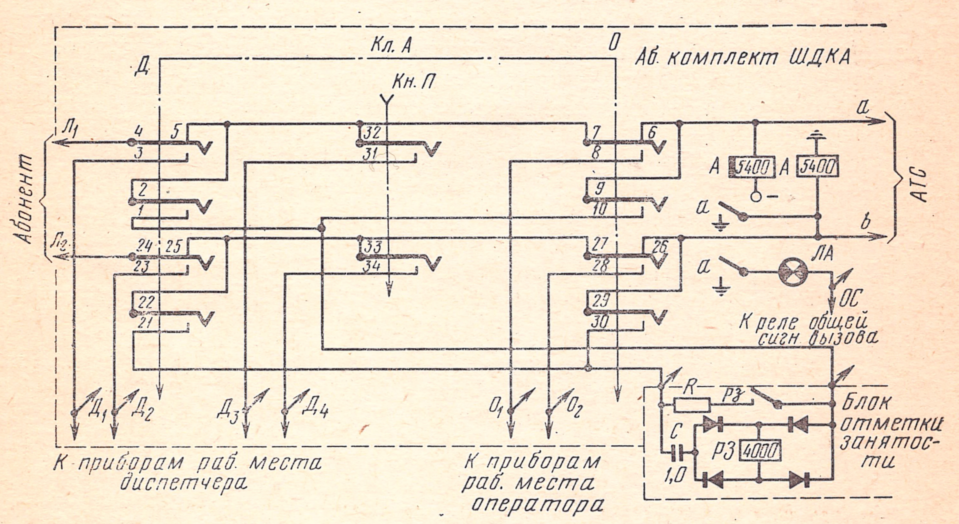


Рис. 3.6. Принципиальная схема абонентского комплекта аппаратуры шахтной автоматической телефонной связи ШАТС

ской коммутируемой связи с абонентами АТС и прямой двусторонней связи с диспетчером или оператором ШДКА. Принцип избирательности выбора направления связи принят тот же, что и в описанных выше установках СДС и «Кристалл», т. е. в зависимо-

сти от состояния работы дифференциального реле *А*. При снятии абонентом трубки и вызове АТС абонентская линия находится в симметричном режиме, реле *А* не работает и телефонный аппарат абонента присоединен к приборам АТС. При нажатии абонентом кнопки и подключении линейных проводов на землю возникает несимметричный режим, в результате чего срабатывает и блокируется реле *А*, загорается вызывная лампа *ЛА*. Переключение абонентской линии к приборам рабочего места диспетчера или оператора производится с помощью контактов ключа *Кл. А*. Кроме того, с помощью контакта *31—32* или *33—34* ключа *А* линия АТС подключается к блоку отметки занятости.

Действие блока занятости описано выше и аналогично изображенному на рис. 3.3. Принцип его действия заключается в принятии индуктивного вызова с АТС и кратковременного замыкания шлейфа абонентской линии, в результате чего вызывающему абоненту с приборов АТС будет послан сигнал занятости. Проверка занятости абонента разговором с другим абонентом АТС перед переключением его на коммутатор производится с помощью кнопки *Кн. П*.

3.2.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ДИСПЕТЧЕРСКУЮ УСТАНОВКУ ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ СИСТЕМЫ И АТС

Как известно, для создания искробезопасной системы телефонной связи в схемы аппаратуры вносится ряд изменений, обеспечивающих ее искробезопасность. К числу таких изменений относится способ отделения схемы абонентской линии от схемы АТС путем включения разделительного трансформатора.

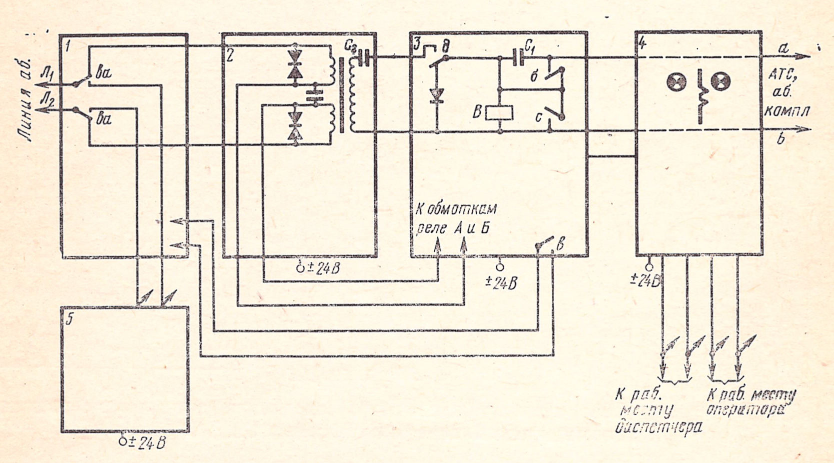


Рис. 3.7. Схема абонентского комплекта искробезопасной автоматической телефонной связи с разделительным трансформатором:

1 — блок трансляции индукторного вызова; *2* — блок разделительного трансформатора; *3* — блок питающих, импульсных, вызывных реле и приборов; *4* — блок абонентского ключа, кнопка подключения и лампы сигнала вызова; *5* — блок искробезопасного вызывного устройства

Схема, изображенная на рис. 3.7, поясняет принцип автоматизации оперативной телефонной связи с одновременным обеспечением ее искробезопасности. Линия абонента отделена от АТС разделительным трансформатором, через который индуктируются токи только тональной частоты, а импульсы набора от абонента в сторону АТС и вызывной ток от АТС в сторону абонента транслируются с помощью реле в сочетании с другими элементами, помимо разделительного трансформатора.

Как и во всех схемах совместного использования абонентских линий, вызов абонента АТС осуществляется снятием трубки на телефонном аппарате. При этом телефонный аппарат получает питание от двух питающих реле *А* и *Б*, включенных соответственно в линейные провода $Л_1$ и $Л_2$.

Трансляция импульсов в сторону АТС производится с помощью контактов указанных реле, а также вспомогательных реле *С* и *Д*. По окончании набора разговорные токи индуктируются через трансформатор *Тр* и замыкаются через контакт *д* реле *Д*. Вызов со стороны АТС воспринимается обмоткой реле *В* и с помощью контактов реле *ВА* транслируется в сторону абонента.

Вызов абонентов коммутатора осуществляется нажатием кнопки на телефонном аппарате и замыканием линейных проводов на землю. При этом из двух питающих реле *А* и *Б* работает только одно реле *А* и вызов вместо АТС поступает на коммутатор. Подключение линии абонента к переговорным приборам рабочего места производится с помощью ключей на пульте. Одновременно абонентская линия со стороны АТС переключается на неоновую лампу, сигнализирующую вызов.

Проверка занятости абонента разговором с абонентом АТС производится путем подслушивания с помощью кнопки подключения.

3.2.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПДС И АТС

Известный интерес представляет изображенная на рис. 3.8 схема совместного использования абонентских линий, включенных одновременно в приставку диспетчерской связи ПДС (производства НРБ) и АТС. Эта схема используется во внутрипроизводственной телефонной связи (ВПТС) объектов сельского хозяйства, где из-за высокой стоимости абонентских линий и большой их протяженности совместное использование их для административно-хозяйственной и диспетчерской телефонной связи дает весьма ощутимую эффективность. Принципы разделения направления связи сохранены те же, что в вышеописанных установках отечественного производства. При связи через АТС соединение осуществляется обычным порядком, т. е. абонент снимает микротелефонную трубку и присоединяется к абонентскому комплекту (*АК*) АТС и затем и к остальным ее приборам.

Назначение реле следующее: *AL* — вызывное, работает при вызове абонентом диспетчера и нажатии им кнопки *КП*; *L* — питаю-

щее и вызывное реле; *BL* — сигнальное, работающее при занятии абонентской линии соединением по АТС; *CL* — вспомогательное; *R* — реле посылки вызова абоненту; лампы *LL* и *BL* — сигнальные.

Подключенное к проводу *a* реле *AL*, получая недостаточный ток и будучи замедленным на срабатывание, в момент подключения к *АК* маркера ступени *АИ* не работает. После подключения к прово-

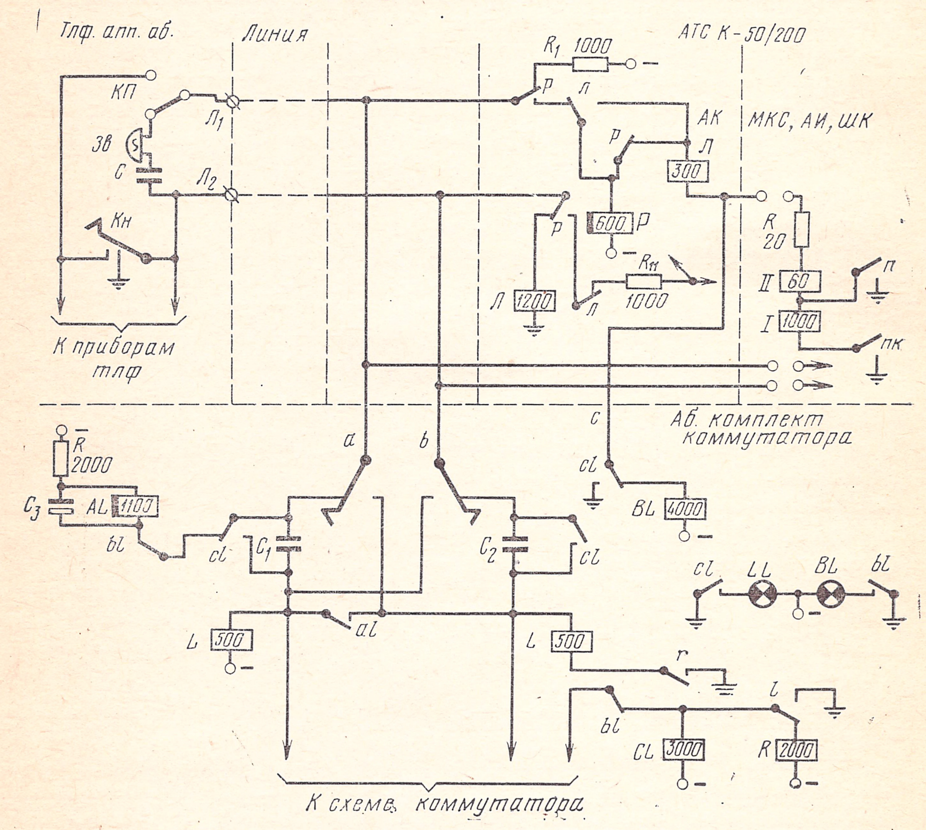


Рис. 3.8. Схема использования абонентской линии, включенной в АТС К-50/200 и ПДС (производства НРБ)

ду *c* со стороны АТС пробного реле работает реле *BL* приставки, которое отключает цепь реле *BL* на все время разговора. Кроме того, контактами *bl* замыкается цепь сигнальной лампы *BL*, которая сигнализирует занятость абонента разговором с другим абонентом АТС.

При необходимости осуществления прямой связи и вызова диспетчера абонентом последний нажимает кнопку на телефонном аппарате, в результате чего «земля» поступает на провода *a* и *b* линии, реле *AL* приставки получает достаточный ток, а реле абонентского комплекта АТС зашунтировано и не работает. При срабатывании реле *AL* и замыкании его контактов *al* работает линей-

ное реле *L* данного абонента, а затем и реле *CL*. Через контакт *cl* подается «земля» на провод *c*, чем достигается отметка занятости данного абонента.

При вызове абонента с приставки схема действует аналогичным образом, но необходимости работы реле *AL* нет, и оно отключается контактами *cl*.

Достоинством вышеописанного способа совместной работы диспетчерской установки с АТС является отключение от линейных проводов на время разговора элементов схемы, производящей определение направления связи от абонента (в сторону АТС или в сторону диспетчерской установки). В других описанных примерах эти элементы схемы остаются включенными в линейные провода и вносят некоторое затухание при разговоре.

Недостатком описанной схемы является трехпроводный способ связи диспетчерской установки с АТС, что при их взаимном удалении друг от друга неэкономично и приводит к ограничениям работы схемы, так как сопротивление провода *c* не должно превышать величины сопротивления блокировочной обмотки реле *П* (60—100 Ом).

3.2.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В СТАНЦИЮ СОС-30М И АТС

На рис. 3.9 изображена схема промежуточного комплекта АТС, который является составной частью оборудования станции оперативной связи СОС-30М. На этой станции пять линий из тридцати обладают возможностью совместного включения в АТС и станцию оперативной связи СОС-30М. Промкомплект АТС размещается на общем стативе реле и имеет три выхода: двухпроводный к абоненту, у которого устанавливается телефонный аппарат АТС с кнопкой замыкания на землю линейных проводов; трехпроводный к абонентскому комплекту АТС любой системы и четырехпроводный к схеме абонентского комплекта станции СОС-30М.

Назначение реле следующее: P_1 — дифференциальное реле, работающее только при нажатии абонентом кнопки вызова диспетчера, т. е. при замыкании линейных проводов на землю; P_2 — реле отметки занятия абонента со стороны станции оперативной связи; P_3 — реле подключения к линии абонента; P_4 — реле посылки тиккерного сигнала абоненту АТС при занятии его с пульта станции оперативной связи.

При разговоре абонента с любым абонентом АТС реле P_1 не работает, в обеих его обмотках протекает почти равный ток, а направления магнитных потоков от каждой его обмотки противоположны. При необходимости вызова оператора пульта СОС-30М абонентом последний нажимает кнопку и подключает линейные провода на землю. При этом ток протекает только по одной обмотке реле P_1, и оно срабатывает; контактом *51—52* реле P_1 замыкается шлейф абонентского входа на *АК*, в котором срабатывает линейное реле, в результате чего на пульт поступает сигнал вызова

от абонента. Оператор подключается к этой линии, на провод *атс* поступает плюс, а реле P_3 срабатывает, после чего замыкается цепь срабатывания реле P_2, что является отметкой занятости АТС. В результате работы реле P_2 линия абонента через его контакты *14—15* и *54—55* переключается на абонентский комплект *АК* станции СОС-30М.

При вызове оператором пульта свободного абонента действие схемы аналогично вышеописанному, так как работают реле P_3 и

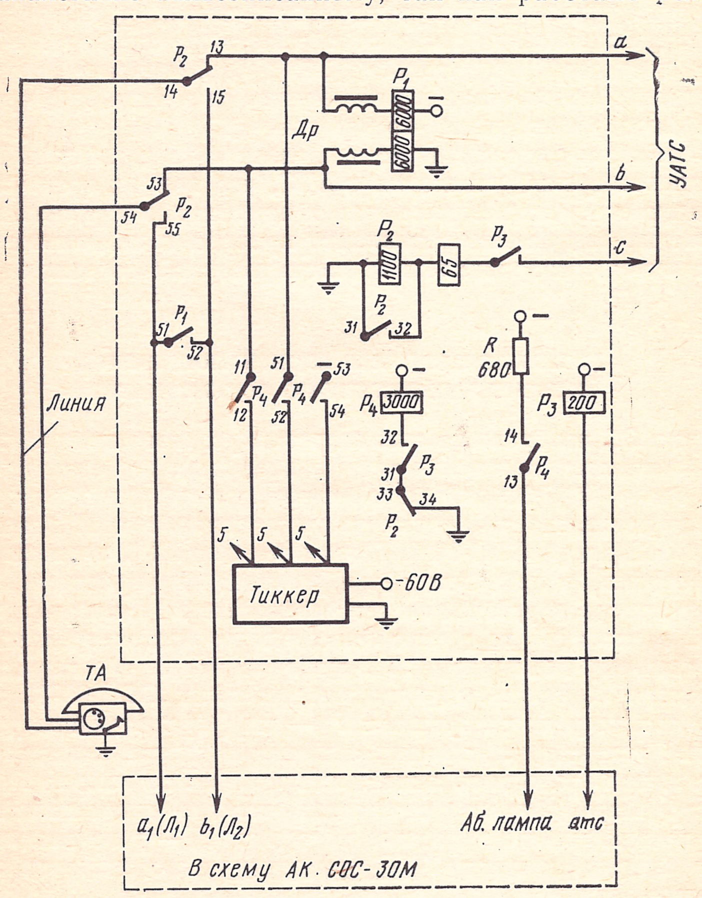


Рис. 3.9. Схема промежуточного комплекта АТС станции оперативной связи СОС-30М

P_2. При вызове оператором пульта абонента, занятого разговором с другим абонентом АТС, также сначала сработает реле P_3. Однако из-за наличия плюсового потенциала на проводе *с* от УАТС реле P_2 промкомплекта не сработает. В результате при срабатывании реле P_3 и несрабатывании реле P_2 будет работать реле P_4. От его замкнувшихся контактов запускается тиккер, подключаются

разговорные провода занятого абонента к тиккеру, на абонентскую лампу поступает плюс через резистор 680 Ом, лампа горит вполнакала, чем сигнализируется занятость. Абонент, получив тиккерный сигнал, прерывает разговор с абонентом АТС, осуществляет отбой и после этого вызывает оператора пульта станции СОС-30М.

Схема достаточно проста, однако обладает следующими недостатками:

— неудачен способ осуществления приоритета со стороны оператора при подключении к занятому абоненту, так как оператор не имеет возможности немедленно после подключения передать информацию и должен ждать вызова со стороны абонента. Это приводит к определенным неудобствам в пользовании связью и удлиняет общее время доставки информации;

— указанная схема осуществима только при нахождении станции оперативной связи СОС-30М в одном здании с УАТС (ПАТС), так как условия работы пробной цепи провода *с* абонентского комплекта не рассчитаны на увеличение его сопротивления по сравнению с параметрами внутристанционных соединений.

3.3. Совместная работа ПАТС и установок производственной громкоговорящей связи

3.3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Автоматическое управление установками РПС[1] создает много преимуществ в использовании громкоговорящей связи для управления производством, основные из которых следующие:

— передача информации одновременно целой группе лиц на большой территории;

— возможность поиска необходимого лица;

— непосредственное ведение передачи без посредника (диспетчера, оператора). Использование посредника для этой цели приводит к значительному увеличению времени доставки информации (не менее чем в два раза) и зачастую приводит к ее искажению;

— простейший способ (набор номера) выбора одного из фидеров сети громкоговорителей, что позволяет направлять информацию не всему персоналу объекта, а только определенной группе лиц. Кроме того, разделение сети громкоговорителей на группы (фидеры) позволяет мощность центрального усилителя определять не по суммарной мощности всех громкоговорителей сети, а только исходя из мощности максимально нагруженного фидера;

— предоставление громкоговорящей связи большому количеству лиц;

— сосредоточение усилителей в удобных для обслуживания местах — центральных или кустовых аппаратных.

---

[1] РПС — распорядительно-поисковая связь — является разновидностью производственной громкоговорящей связи и иногда называется ПГС с центральными усилителями.

Известно несколько способов присоединения установок РПС к ПАТС, предусматривающих использование: 1) ПАТС малой емкости, предназначенной исключительно для автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи; 2) специальных приставок или дополнительных блоков к ПАТС; 3) части оборудования ПАТС объекта.

Центральные усилители производственной громкоговорящей связи могут использоваться путем: 1) автоматического подключения нескольких фидерных линий с громкоговорителями к одному или двум (основному и резервному) усилителям; 2) автоматического подключения нескольких десятков (до 100) фидерных линий к нескольким усилителям. При этом выбор фидеров производится вызывающим абонентом с помощью номеронабирателя, а усилителя — автоматическим свободным исканием.

3.3.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАТС МАЛОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ КОММУТАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ЦЕПЕЙ ПГС

Использование ПАТС для коммутации управляющих цепей производственной громкоговорящей связи (ПГС) производится в тех случаях, когда управлять центральным усилителем и вести передачу приходится с большого количества мест (порядка 15—20, а иногда до 50) при выборе 10—20 фидерных линий громкоговорителей. Для этой цели используются малые АТС на 10, 20 и 50 номеров (корабельные, сельские, «Прогресс» и т. п.). Использованию подлежат только те АТС, в которых осуществляется одностороннее освобождение приборов после отбоя со стороны вызывающего абонента. Схема таких АТС должна иметь в шнуровом комплекте два раздельных питающих мостика: один для вызывающего, а второй для вызываемого абонентов. Типы АТС могут быть различными: декадно-шаговыми, координатными, релейными, электронными.

Если мощность нагрузки каждого фидера сети громкоговорящей связи не превышает 100 Вт при напряжении 30 В и не требуется одновременной передачи по всем фидерам, то усилитель можно включать в схему шнурового комплекта АТС, как изображено на рис. 3.10.

Телефонные аппараты, с которых осуществляется выбор фидеров и ведется передача, включаются в абонентские комплекты *АК*. В такие же абонентские комплекты включаются фидерные линии громкоговорящей связи, однако в этих *АК* выпаиваются провода *a* и *b*, включаемые согласно схеме АТС в линейное и разделительное реле. Количество усилителей может быть любым в пределах количества шнуровых комплектов АТС, количество телефонных аппаратов и фидерных линий также может быть любым в пределах емкости АТС. Связь включенных в АТС абонентов между собой невозможна, что ограничивает область применения схемы 3.10. В отдельных случаях при необходимости и целесообразности организации локальных устройств громкоговорящей связи эта схема может быть применена, так как она целиком построена на

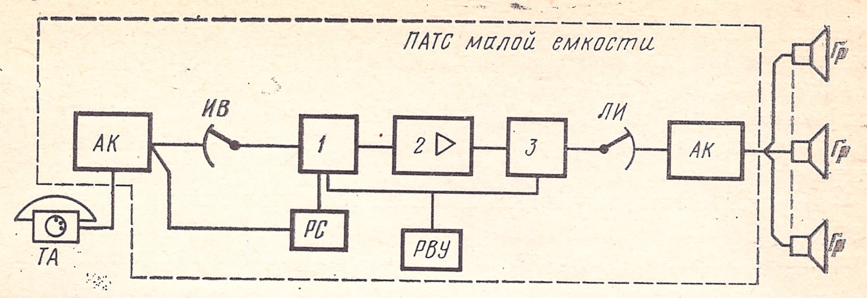


Рис. 3.10. Схема ПАТС, используемой для коммутации цепей ПГС с центральным усилителем:

1 — импульсно-питающий блок шнурового комплекта; *2* — усилитель; *3* — вызывной и питающий блок шнурового комплекта

стандартном оборудовании и требует лишь незначительной переделки шнурового комплекта АТС в части подключения к нему усилителя, а также разделения или экранировки цепей входа и выхода.

3.3.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ К ПАТС ДЛЯ КОММУТАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ЦЕПЕЙ ПГС

Как было отмечено выше, использование ПАТС исключительно для автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи не является оптимальным решением. Более рациональным является использование специальных приставок или дополнительных блоков к ПАТС объекта. Таким образом, ПАТС используется комплексно для различных видов производственной связи, а потоки информации по сети громкоговорящей связи выносятся вне ПАТС на отдельные нестандартные блоки, соединяющиеся с ПАТС соединительными или передаточными линиями.

На рис. 3.11 изображена схема нестандартного устройства автоматической коммутации связи ПАТС-ПГС с центральным усилителем. Устройство автоматической коммутации *УАК* присоединяется к ПАТС любой системы с помощью *РСЛ*. При подключении к *РСЛ* приборов ПАТС в линию подается сигнал занятия, который воспринимается приемником вызова, подготавливающим схему *УАК* к приему последней цифры номера, определяющей требуемый фидер. При поступлении последней серии импульсов блок выбора фидеров *БВФ* подключает усилитель к требуемому фидеру, и абоненту ПАТС посылается в течение 3—5 с сигнал готовности, вырабатываемый генератором ответа *ГО*. По истечении этого времени блок коммутации переводит усилитель из дежурного режима в рабочий, линия ПАТС подключается к выбранному фидеру и абонент ПАТС может передавать сообщение. После передачи сообщения абонент ПАТС кладет микротелефонную трубку на рычаг и приборы ПАТС, *РСЛ* и *УАК* возвращаются в исходное положение. При помощи контрольного переговорно-вызывного

устройства диспетчер может проконтролировать качество и содержание сообщения, осуществить принудительное разъединение и самостоятельно (преимущественное право) пользоваться нестандартным устройством помимо ПАТС. Более подробные сведения об этом нестандартном устройстве можно найти в специальной литературе по этому вопросу [15].

Другим способом автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи с помощью дополнительных устройств к ПАТС является применение блока дополнительных услуг

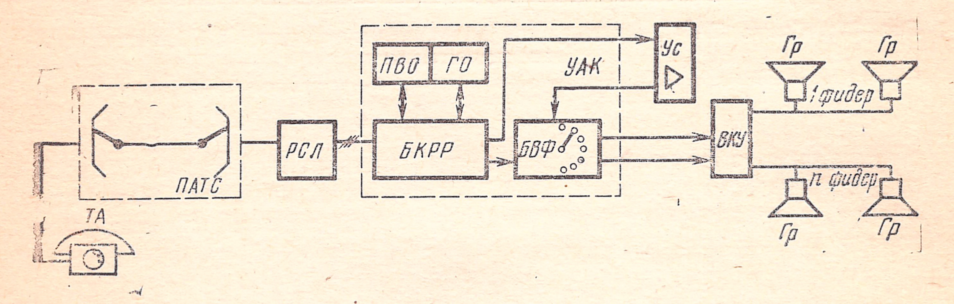


Рис. 3.11. Схема устройства автоматической коммутации связи ПАТС-ПГС с центральным усилителем:

ПВО — приемник вызова и отбоя; *ГО* — генератор сигнала ответа; *БКРР* — блок коммутации и режима работы; *БВФ* — блок выбора фидеров; *ВКУ* — вводно-коммутационное устройство усилителя

БДУ к УПАТС-100/400. Потоки информации, предназначенные для передачи группе лиц по сети громкоговорящей связи, выносятся с помощью передаточных линий за пределы основного оборудования УПАТС-100/400 на *БДУ* и коммутируются его приборами. *БДУ* является составной частью оборудования УПАТС-100/400 (заказывается дополнительно) и описан ниже.

3.3.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ КОММУТАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ЦЕПЕЙ ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ ЧАСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПАТС

Одним из способов автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи является использование для этой цели части оборудования ПАТС. Автоматизированная громкоговорящая связь по этому способу может быть организована путем использования: 1) одного усилителя, к которому подключается до десяти фидеров, или же 2) нескольких усилителей, к которым подключается до 100 фидеров.

При осуществлении первого варианта каждая фидерная линия занимает отдельный абонентский комплект *АК* автоматической телефонной станции объекта. Использованию подлежат только те АТС, в которых осуществляется одностороннее освобождение приборов после отбоя со стороны вызывающего абонента.

С помощью приборов ПАТС абонент производит выбор необходимого фидера, занимая при этом соответствующий *АК*. Даль-

нейшая коммутация осуществляется при помощи дополнительной схемы, которая: отмечает занятость всех фидеров при занятии одного из них; переводит усилитель из дежурного режима в рабочий; подключает выход ПАТС ко входу усилителя; передает вызывающему абоненту специальный сигнал о подключении к усилителю; подключает соответствующую фидерную линию к выходу усилителя.

Указанная схема изображена на рис. 3.12. Основные операции коммутации (питание телефонного аппарата абонента, прием им-

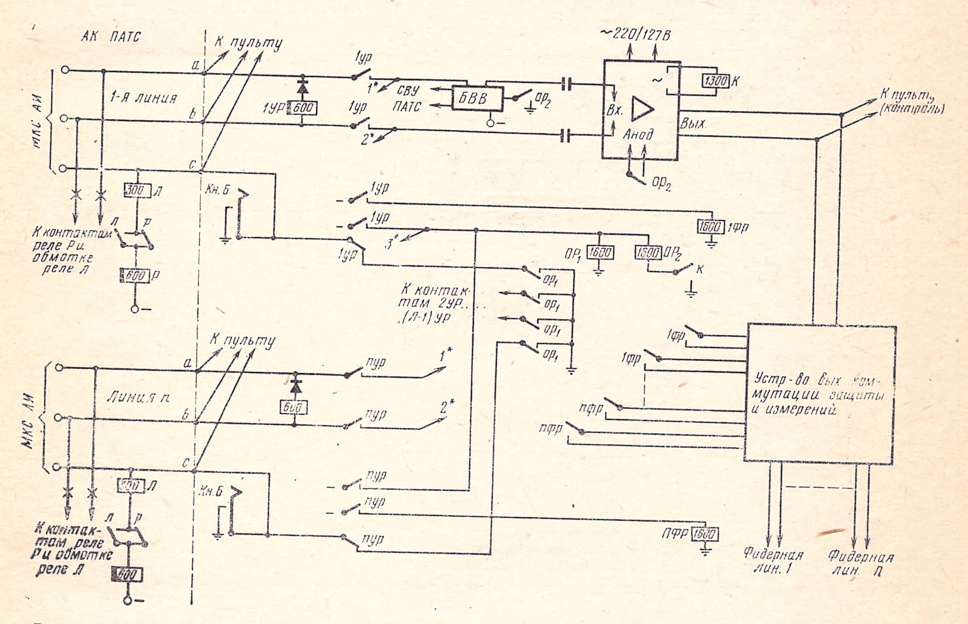


Рис. 3.12. Схема приставки к ПАТС для автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи:

1УР — пУР — управляющее реле (их количество соответствует количеству фидеров); *1ФР — пФР* — реле включения фидеров; $ОР_1$, $ОР_2$ — общие реле; *К* — реле контроля питания усилителя; *БВВ* — блок выдержки времени и посылки сигнала; *Б.Кн* — блокировочные кнопки; 1*, 2*, 3* — запараллеливание первых, вторых и третьих проводов абонентских линий

пульсов, выбор фидера и др.) выполняются приборами ПАТС, а вторичные, более простые, операции — приборами нестандартной приставки. Количество занимаемых *АК* соответствует количеству фидеров. При занятии линии приборами ПАТС срабатывает соответствующее реле *УР* (*1УР—пУР*). От контактов сработавшего реле *УР* работают соответствующее фидерное реле и общие реле $ОР_1$ и $ОР_2$. При этом на провода *с* всех остальных *АК* поступает плюс, чем достигается блокировка их от занятия.

С помощью контактов реле $ОР_2$ включается блок выдержки времени *БВВ* (в состав *БВВ* входят термореле и два реле РПН), который на 2—3 с передает в линию абонента сигнал из *СВУ* ПАТС (тиккер или зуммер пониженной громкости). Одновремен-

но другими контактами реле OP_2 замыкается цепь включения анода усилителя. После окончания посылки сигнала абонент может вести передачу через усилитель.

На рис. 3.12 показаны элементы схемы пульта, с которого можно осуществить контроль передачи, блокировку линий и принудительный отбой, а также ведение передачи с преимущественным правом, минуя ПАТС.

Приставка собирается из реле двух типов: РКН (*1УР—nУР*, OP_1, *БВВ*) и РПУ-2 (*1ФР—nФР*, OP_2, *К*). Показанные величины сопротивлений реле являются условными.

Автоматизация громкоговорящей связи при использовании второго варианта применяется в больших заводских или кустовых

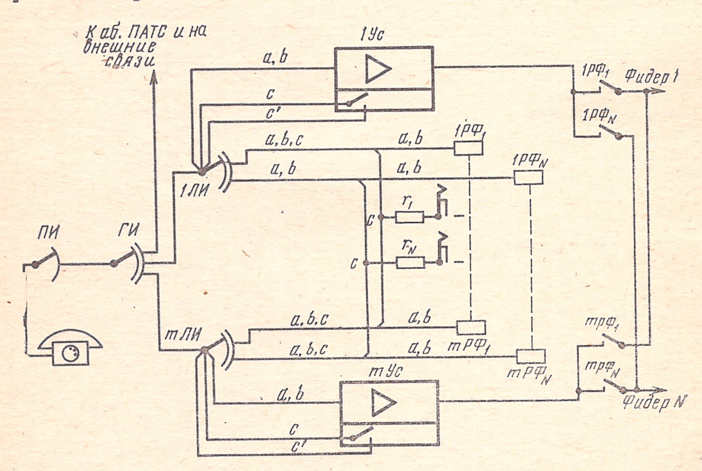


Рис. 3.13. Схема автоматической коммутации управляющих цепей громкоговорящей связи с использованием нескольких усилителей

системах распорядительно-поисковой связи (производственной громкоговорящей связи с центральными усилителями). Схема, изображенная на рис. 3.13, применительно к УАТС-49 декадно-шаговой системы позволяет обеспечить автоматическую коммутацию до 20 усилителей к большому количеству (до 100) фидерных линий громкоговорящей связи. Фидерная линия избирается вызывающим абонентом с помощью номеронабирателя и приборов ПАТС, а усилитель подключается к схеме способом свободного искания. Для осуществления указанной схемы из ПАТС объекта выделяют один статив *ЛИ*, предназначенный для коммутации до 100 линий громкоговорящей связи. К каждому линейному искателю (их может быть до 20) жестко присоединен один центральный усилитель, причем пробная цепь *ЛИ* (провод *с*) обеспечивает, кроме своих основных функций, контроль исправности усилителя.

Через линейные искатели коммутируются только управляющие цепи постоянного тока. Звуковая частота пропускается по обходным цепям через усилитель и контакты фидерных реле. В поле

ЛИ запараллелены только ламели проводов *c*, чем обеспечивается сигнализация занятости фидерных линий. Провода *a* и *b*, в отличие от обычных искателей, не образуют многократного поля, а индивидуально для каждого линейного искателя подключаются к обмоткам фидерных реле. Последние срабатывают по цепи питающего мостика *ЛИ* от станционной батареи ПАТС. Через контакты фидерных реле замыкаются цепи звуковой частоты высокого напряжения (120 или 240 В) от усилителей к фидерным линиям. После установления соединения абоненту посылается кратковременный звуковой сигнал, отличный от обычных зуммерных, применяемых в телефонной связи. После прослушивания сигнала абонент может вести передачу информации определенной группе лиц. Одновременно может производиться передача через все действующие усилители, подключенные к различным фидерам. Система рассчитана на осуществление одностороннего отбоя и освобождение приборов со стороны вызывающего абонента. При необходимости для этой цели следует на приборах ПАТС произвести некоторые переделки схемы. Выход на приборы автоматической коммутации громкоговорящей связи возможен для любого абонента ПАТС, однако предпочтительно введение индивидуального или группового ограничения.

Количество применяемых в системе приборов зависит от схемы распределения громкоговорителей и ожидаемого объема информации. Количество фидерных реле *РФ* равно Nm, где N — число фидеров, m — число усилителей. В свою очередь, количество фидеров зависит от числа и мощности громкоговорителей, их взаимного расположения на объекте и технологического назначения. Усилители являются приборами коллективного пользования, и их количество (а также и *ЛИ*) зависит от объема информации и может составлять от двух до 20 на 100 фидерных линий. В вечерние или другие часы малой нагрузки часть усилителей может быть выключена.

3.4. Совместная работа ПАТС и устройств радиосвязи

3.4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На многих крупных предприятиях, расположенных на территории в несколько десятков квадратных километров, подавляющая масса людей находится в цехах и конторах, однако имеется значительное количество подвижных объектов, на которых находится обслуживающий, ремонтный или аварийно-восстановительный персонал. Зачастую на предприятиях имеются объекты, на которых отсутствует проводная связь; это могут быть строящиеся новые сооружения, отвалы, локомотивы и т. д.

Со всеми вышеуказанными объектами может быть организована радиотелефонная связь. При этом возникает необходимость двусторонней связи этих объектов с большим контингентом абонентов ПАТС предприятия.

На предприятиях связь стационарных подвижных объектов между собой в настоящее время обеспечивается в основном двумя способами: 1) через посредника — диспетчера или оператора, причем сколько имеется локальных радиосетей, столько имеется посредников. Естественно, что при этом удлиняется время доставки информации и зачастую искажается ее достоверность; 2) с помощью установки на многих стационарных объектах радиостанций (иногда от двух-трех радиосетей), которые, как известно, в десять и более раз дороже линии телефонной связи.

Такую нерациональную организацию взаимной связи между стационарными и подвижными объектами можно заменить единой автоматизированной системой, построенной на комплексном использовании проводных и радиотелефонных средств связи. Совместная работа ПАТС с различными устройствами радиосвязи может быть осуществлена путем использования:

— дуплексных радиостанций с полуавтоматическим установлением связи между абонентами;

— симплексных УКВ радиостанций типа «Гранит-М» с полуавтоматическим установлением связи между абонентами;

— симплексных УКВ радиостанций различных типов и нестандартных коммутационных устройств с полноавтоматическим установлением связи между абонентами;

— системы радиотелефонной связи «Алтай», специально приспособленной для создания комплексных автоматизированных систем радиосвязи и совместной работы с проводными телефонными сетями.

3.4.2. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ДУПЛЕКСНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ И ПАТС

Как известно, при дуплексном режиме работы радиотелефонной связи передатчик и приемник каждой радиостанции работают на двух разных частотах одновременно. Совместная работа таких радиостанций с ПАТС, особенно при полуавтоматическом способе установления соединения, осуществляется довольно просто. Как изображено на рис. 3.14, пульт центральной радиостанции присоединен к абонентскому комплекту ПАТС любого типа. Абонент ПАТС путем набора номера подключается к телефонному аппарату пульта радиостанции. Оператор с помощью приборов пульта и устройств индивидуального избирательного вызова устанавливает соединение с нужным радиоабонентом. После ответа вызывающего абонента разговор между абонентом ПАТС и радиоабонентом происходит без участия оператора. Установление соединения от радиоабонента к абоненту ПАТС производится аналогично. Радиоабонент вызывает оператора пульта, а последний с помощью номеронабирателя телефонного аппарата устанавливает соединение с абонентом ПАТС. Разговор между двумя абонентами производится без участия оператора, что характерно для дуплексного режима работы (в отличие от симплексного).

Сигнал отбоя со стороны абонента АТС возможно осуществить

либо с помощью газосветного индикатора, либо включением соединительной линии от пульта центральной радиостанции в такие приборы ПАТС, которые обеспечивают сквозную сигнализацию отбоя со стороны абонента, находящегося на противоположном конце шнурового комплекта ПАТС. Для ускорения процесса соедине-

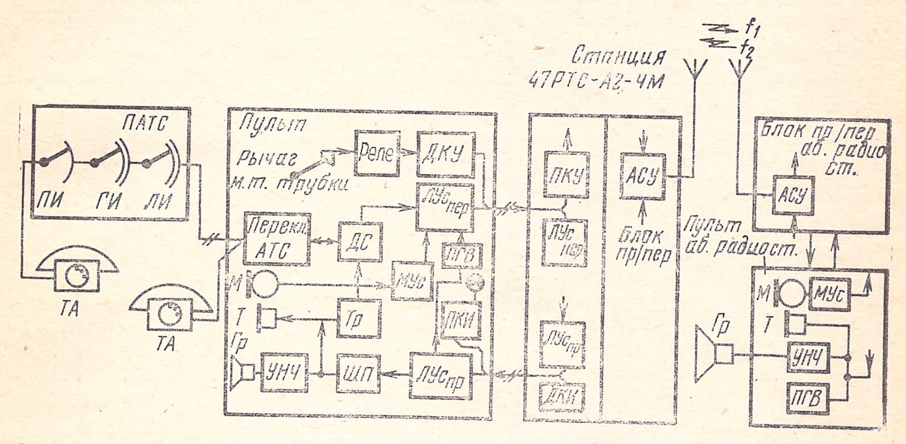


Рис. 3.14. Схема связи абонента ПАТС с радиоабонентом при использовании дуплексных радиостанций «Гранит-М»:

Перекл. АТС — переключатель АТС; *ДС* — дифференциальная система; *ЛУс*$_{пер}$ — линейный усилитель передачи; *МУс* — микрофонный усилитель; *Тр* — трансформатор; *УНЧ* — усилитель низкой частоты; *ШП* — шумоподавитель; *ЛУс*$_{пр}$ — линейный усилитель приема; *АСУ* — антенное согласующее устройство; *ДКИ* — датчик команд индикации; *ПКИ* — приемник команд индикации; *ПГВ* — приемник-генератор вызова; *ПКУ* — приемник команд управления; *ДКУ* — датчик команд управления

ний радиостанции с абонентом ПАТС рекомендуется применение автоматических программирующих устройств «Автонабор-24» и «Элетап».

В целях улучшения оперативности вместо телефонного аппарата АТС можно установить небольшой коммутатор (например, ТКМС), в который включаются телефонные аппараты абонентов, пользующихся радиосвязью.

Приемопередатчик радиостанции можно удалить от ПАТС на значительное расстояние, которое складывается из расстояния от ПАТС до пульта радиостанции «Гранит-М» (определяется допустимыми параметрами абонентского комплекта ПАТС и составляет обычно 5 км по телефонному кабелю с жилами диаметром 0,5 мм) и расстояния от пульта радиостанции до приемопередатчика с блоком дистанционного управления (составляет 10 км по телефонному кабелю с жилами диаметром 0,5 мм). Учитывая, что расстояние между диспетчерской (47РТС-А2-ЧМ) и абонентской (44РТМ-А2-ЧМ или 49РТС-А2-ЧМ) радиостанциями может составлять от 10 до 40 км, удаление абонентской радиостанции от ПАТС возможно (при надлежащей установке антенны) на расстояние до 55 км, а от абонента ПАТС еще на 5 км больше (допустимое расстояние от абонента до ПАТС).

3.4.3. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА СИМПЛЕКСНЫХ УКВ РАДИОСТАНЦИЙ ТИПА «ГРАНИТ-М» И ПАТС

Вышеописанный способ связи с ПАТС дуплексных радиостанций, обладая большими достоинствами, имеет и недостатки. Для организации дуплексной радиосвязи требуется выделение двух частот для каждой радиосети, что часто оказывается невозможным, особенно на крупном предприятии и в больших городах. Кроме того, связь двух абонентских дуплексных станций производится с

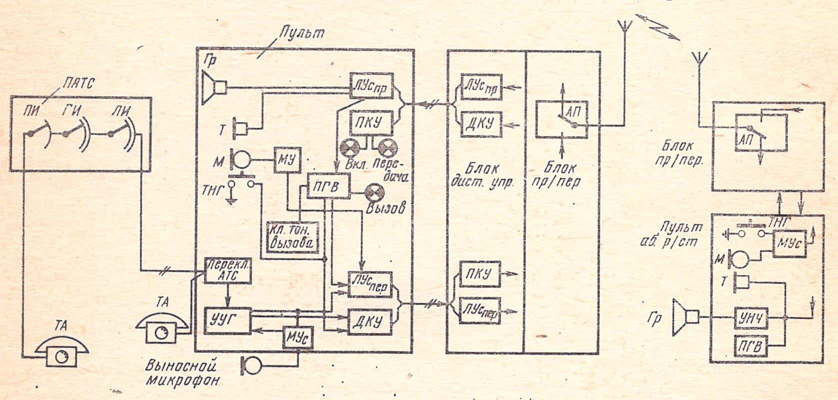


Рис. 3.15. Структурная схема связи абонента ПАТС с радиоабонентом при использовании симплексных радиостанций «Гранит-М»:

ЛУс$_{пр}$ — линейный усилитель приема; *ДКУ* — датчик команд управления; *ПКУ* — приемник команд управления; *ЛУс*$_{пер}$ — линейный усилитель передачи; *АП* — антенный переключатель; *ТНГ* — тангента; *УНЧ* — усилитель низкой частоты; *ПГВ* — приемник-генератор вызова; *МУс* — микрофонный усилитель; *УУГ* — устройство управления голосом

помощью диспетчера (оператора) центральной радиостанции, что увеличивает время доставки информации между двумя радиоабонентами и загружает диспетчера соответствующей радиосети дополнительными функциями телефонистки.

По этим причинам на практике в подавляющем большинстве используется радиосвязь при помощи симплексных радиостанций. Симплексным называется режим работы радиостанции, при котором передатчик и приемник работают попеременно на одной частоте. Изменение направления работы радиостанции с приема на передачу до последнего времени производилось, как правило, вручную с помощью тангенты микротелефонной трубки, кнопки пульта или ножной педали. Для устранения этого недостатка в симплексных радиостанциях 51РТС-А2-ЧМ серии «Гранит-М» введено автоматическое управляющее устройство, осуществляющее изменение направления передачи непосредственно от голоса оператора или абонента ПАТС. Таким образом, создается возможность совместной работы ПАТС с радиосетями, организованными с использованием симплексных радиостанций серии «Гранит-М».

Схема связи абонента ПАТС с радиоабонентом при использовании симплексных радиостанций «Гранит-М» представлена на

рис. 3.15, которая во многом аналогична схеме рис. 3.14. Оператор с пульта управления радиостанцией только устанавливает соединение, вызывая радиоабонента или абонента ПАТС. Разговор производится с помощью автоматического устройства — блока управления голосом, который заменяет ручную тангенту, кнопку или педаль. При поступлении на устройство разговорных токов с микрофона телефонного аппарата абонента ПАТС устройство управления голосом переключает направление передачи в сторону радиоабонента; при молчании абонента ПАТС радиостанция переключается на прием со стороны радиоабонента. Чувствительность устройства управления голосом составляет 20—40 мВ.

В остальном условия работы схемы, взаимодействие отдельных элементов, дальность действия и рекомендации аналогичны описанному выше. Как и при организации дуплексной связи, взамен телефонного аппарата АТС можно установить небольшой коммутатор.

3.4.4. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА СИМПЛЕКСНЫХ УКВ РАДИОСТАНЦИЙ И ПАТС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УАК

Описанные в разд. 3.4.2 и 3.4.3 способы совместной работы УКВ радиостанций с ПАТС рассчитаны на полуавтоматический способ установления соединения. Иногда на предприятиях для этой цели применяются различные нестандартные устройства автоматической коммутации одностороннего и двустороннего действия.

Процесс установления соединения абонента ПАТС с радиоабонентом состоит из нескольких последовательных операций: набора номера и присоединения к радиосети с помощью ПАТС и дополнительных приборов автоматической коммутации; прослушивания радиосети для определения возможности ведения по ней переговоров (занятость на ПАТС отмечается только при ведении переговоров по радиосети с пульта центральной радиостанции); посылки тонального сигнала вызова; вызова голосом через громкоговоритель абонентской радиостанции нужного радиоабонента; снятия радиоабонентом микротелефонной трубки с рычага пульта и ведения переговоров «слушаю — говорю» в симплексном режиме с помощью устройства управления голосом; отбоя и возвращения всех приборов в исходное состояние.

Процесс установления соединения радиоабонента с абонентом ПАТС также состоит из нескольких последовательных операций: прослушивания радиосети для определения возможности ведения по ней переговоров; набора номера посылкой тональных импульсов через устройство набора номера абонентской радиостанции, радиоканал, устройство автоматической коммутации центральной радиостанции и ПАТС; ведения переговоров в симплексном режиме «слушаю — говорю» с помощью устройства управления голосом; отбоя и возвращения всех приборов в исходное состояние. Обеспечение действия указанных операций производится с помощью дополнительных устройств автоматической коммутации, взаимодействующих с аппаратурой радиосвязи и ПАТС.

Схема связи абонента ПАТС с радиоабонентом при использовании симплексных радиостанций и нестандартных устройств автоматической коммутации представлена на рис. 3.16.

Изображенная на рис. 3.16*а* схема одностороннего действия обеспечивает автоматическое взаимодействие элементов схемы при вызове радиоабонента абонентом ПАТС. Абонент ПАТС через приборы станции и *РСЛ* присоединяется к радиосети. В приемник

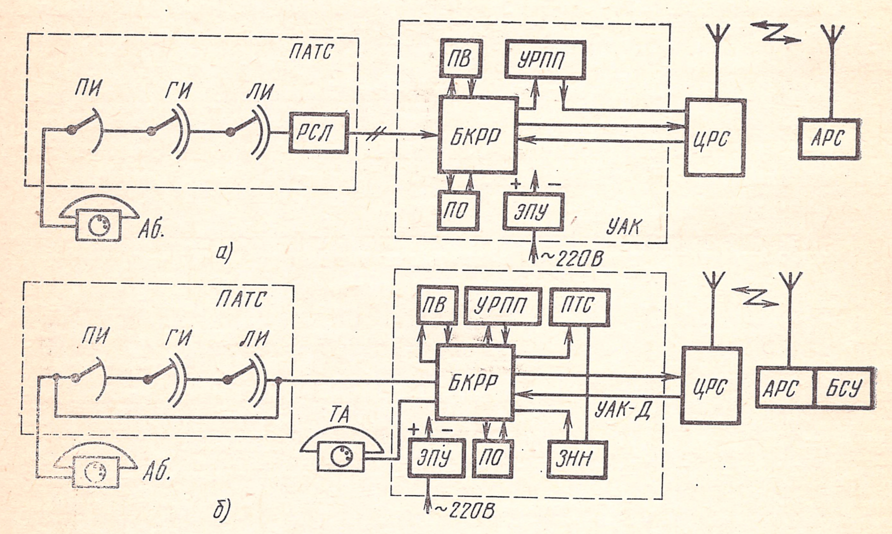


Рис. 3.16. Схема связи абонента ПАТС с радиоабонентом при использовании симплексных радиостанций и УАК:

а — одностороннего действия; *б* — двустороннего действия;
РСЛ — комплект реле соединительных линий; *ПВ* — приемник сигнала вызова; *УРПП* — блок автоматического управления режимом работы *УКВ* радиостанции («прием-передача») от голоса абонента ПАТС; *ПО* — приемник сигнала отбоя; *БКРР* — блок коммутации и режима работы; *ЭПУ* — блок электропитания; *ПТС* — приемник тональных сигналов и набора номера; *ЗНН* — блок занятия и набора номера; *БСУ* — блок сигналов управления

вызова *УАК* поступает вызывной сигнал, и радиостанция переводится в режим приема. Абонент ПАТС прослушивает радиосеть, и, если она свободна, по истечении 5 с посылается тональный вызов длительностью 5—8 с, после чего абонент голосом вызывает требуемого радиоабонента.

В режим передачи радиостанция переводится автоматически блоком управления режимом работы «прием — передача» (устройство управления голосом) *УРПП* на время прохождения разговорного сигнала со стороны абонента ПАТС; в остальное время радиостанция находится в режиме приема.

По окончании разговора абонент ПАТС кладет микротелефонную трубку на рычаг телефонного аппарата, при этом из схемы приборов ПАТС в сторону *УАК* подается зуммер *Занято* частотой 450 Гц, который *УАК* воспринимает как сигнал отбоя. Приемник сигнала отбоя принимает этот сигнал, обрывает цепь удержания,

приводит *УАК* в исходное состояние, и радиостанция переходит в режим дежурного приема. При необходимости оператор может пользоваться радиостанцией в режиме ручного управления, блокируя при этом *УАК* от занятия его со стороны абонентов ПАТС.

Устройство автоматической коммутации двустороннего действия (*УАК-Д*) (рис. 3.16*б*) позволяет организовать взаимную автоматическую связь в двух направлениях: абонент ПАТС — радиоабонент и радиоабонент — абонент ПАТС.

Схема и возможности *УАК-Д* обеспечивают подключение к телефонной сети радиоабонента через специальную приставку *БСУ* к абонентской радиостанции. *БСУ* является нестандартным устройством и обеспечивает передачу в радиоканал тональных сигналов занятия и импульсов набора номера в сторону *УАК-Д* и ПАТС.

Для связи ПАТС с УКВ радиосетью при помощи *УАК-Д* используется обычная абонентская линия двустороннего действия, включаемая в абонентский комплект ПАТС. Использование одной двусторонней соединительной линии для связи ПАТС с радиосетью достаточно при незначительном внешнем тяготении абонентов радиосети, содержащей не свыше 30 радиостанций.

Основным элементом автоматической коммутации, обеспечивающей возможность связи абонента ПАТС с радиоабонентом при симплексном режиме работы, является устройство управления голосом. Для обеспечения надежной устойчивой работы, достаточного быстродействия и чувствительности это устройство выполнено на транзисторах с исполнительным электромагнитным реле типа РЭС-14 в выходном каскаде. Время переключения радиостанции в режим «передача» с момента появления разговорных токов со стороны абонента ПАТС составляет $t_{вкл} = 20$ мс, что обеспечивает нормальную передачу речи без скрадывания начала фраз или слов. Время переключения радиостанции в режим «прием» составляет $t_{выкл} = 200$ мс, что обеспечивает надежное удержание радиостанции в режиме «передача» в промежутках между словами и фразами.

С учетом наличия импульсных помех и шумов в линиях АТС устройство управления должно надежно срабатывать при уровнях сигнала $p_с = -30$ дБ и не реагировать на импульсные и шумовые помехи, уровень которых обычно не превышает $p_п = -45$ дБ, а длительность более мощных импульсных помех составляет не более $t_{имп} \leqslant 10$ мкс.

Электрические параметры схемы устройства обеспечивают резонанс на частотах 1000—1500 Гц. Чувствительность снижается в области более низких частот (до 500 Гц), что повышает защиту устройства управления от ложных срабатываний за счет помех в линиях АТС.

Более подробное описание нестандартных устройств автоматической коммутации ПАТС—УКВ радиосеть приведено в [15].

3.4.5. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ПАТС И СИСТЕМЫ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ «АЛТАЙ»

Как было показано в гл. 2, оборудование системы радиотелефонной связи «Алтай» обеспечивает, наряду с автоматической связью подвижных абонентов (ПА) с диспетчерами и между собой, организацию двусторонней связи подвижных абонентов с абонентами городских или производственных автоматических телефонных станций (ГАТС или ПАТС). Этот вид связи осуществляется по комбинированному радиопроводному тракту в направлении: подвижный абонент — оборудование системы «Алтай» — соединительная линия — АТС — абонент АТС и обратно. Система радиотелефонной связи «Алтай» предназначена для крупных городов и предприятий с большим количеством подвижных объектов и описана в гл. 2.

В настоящем разделе рассмотрено коммутационное оборудование системы, с помощью которого осуществляется необходимая коммутация при связи подвижных абонентов с абонентами АТС, а также автоматическая связь подвижных абонентов с диспетчерами и между собой. Коммутационное оборудование рассчитано на включение восьми двусторонних радиоканалов, по которым могут быть установлены соединения к 1000 подвижным абонентам, и состоит из двух стативов: 1) статива канального и коммутационного оборудования (*СККО*), 2) статива регистров и комплектов соединительных линий (*СР-КСЛ*).

На стативе *СККО* размещаются: канальные комплекты городской связи *ККГС* (помимо городской связи, они используются для всех видов соединений); двухчастотные приемники сигналов взаимодействия *ПСВ-2*; управляющие устройства (маркеры M_1 и M_2, платы управления выбирающих магнитов *УМВ*, платы управления удерживающих магнитов *УМУ*); многократные координатные соединители *МКС*; плата защиты и сигнализации *ЗС*.

На стативе *СР-КСЛ* размещаются: регистры, каждый из которых состоит из четырех плат ($Рег_1$—$Рег_4$); пятичастотные приемники сигналов взаимодействия *ПСВ-5*; комплекты соединительных линий с ведомственными диспетчерами, центральным диспетчером и дежурным техником *КВД, КЦД, КДТ;* комплекты входящих и исходящих соединительных линий *РСЛВ/РСЛИ;* плата с восемью устройствами перехода линий *УПЛ*; плата трансформатора *Тр*; сигнально-вызывное устройство *СВУ*; плата защиты и сигнализации *ЗС*. Для питания приборов коммутационного оборудования требуется постоянный ток напряжением 60^{+4}_{-2} В и 24±2 В.

Назначение приборов коммутационного оборудования следующее:

1. Канальные комплекты *ККГС* предназначены для подключения двусторонних радиоканалов (по низкой частоте) подвижных абонентов к остальным приборам коммутационного оборудования и осуществления связи *ПА* с диспетчерами, абонентами АТС и другими *ПА* данного радиоствола.

2. Двухчастотные приемники сигналов взаимодействия *ПСВ-2* предназначены для принятия сигналов занятия от подвижных абонентов и передачи их в *ККГС*.

3. Управляющее устройство (маркер, *УМВ*, *УМУ*) предназначено для управления работой всех приборов коммутационного оборудования при установлении соединений. Маркер выполняет следующие функции: определяет один из десяти свободных соединительных путей; опознает вызывающий прибор при исходящей связи; подключает регистр к комплекту вызывающего абонента; фиксирует номер вызываемого абонента и пробует его на занятость; устанавливает входящую и исходящую связь через комплекты *РСЛВ* и *РСЛИ*. Для повышения надежности действия коммутационного оборудования предусмотрены два одинаковых маркера, соединенных с другими приборами параллельно по одним и тем же проводам.

4. Многократные координатные соединители *МКС* предназначены для установления соединений всех видов связи, осуществляемых коммутационным оборудованием (*ПА—ДП, ДП—ПА, ПА*—АТС, АТС—*ПА, ПА—ПА*). Всего имеется четыре МКС $20\times10\times6$, один из которых предназначен для регистрового, а остальные для абонентского искания.

5. Платы *ЗС* предназначены для защиты цепей и осуществления сигнализации.

6. Регистры предназначены для: регистрации и фиксации направления связи и номера вызываемого абонента; передачи информации в маркер о виде требуемого соединения; передачи принятой от подвижного абонента информации на приборы АТС через *РСЛИ*; передачи соответствующей информации в радиоканал тремя частотами при вызове одного подвижного абонента и одной частотой — при циркулярном соединении подвижных абонентов.

Регистр обеспечивает установление связи при различной значности номера, а именно: выход на АТС — *8*, а затем номер абонента АТС любой значности; вызов *ПА — 9*, а затем трехзначный номер; вызов центрального диспетчера — *0*; вызов ведомственного диспетчера — по одно- или двузначной нумерации в зависимости от количества *ВД;* вызов диспетчером подвижного абонента—трехзначный номер, индивидуальный или групповой. При входящей связи с ПАТС через реле *РСЛВ* регистр в соединении не участвует.

7. Приемники сигналов взаимодействия *ПСВ-5* предназначены для приема тональных импульсов от подвижного абонента по радиоканалу и передачи их в регистр.

8. Комплекты соединительных линий с диспетчерами и дежурным техником предназначены для установления связи с подвижными абонентами, а также *ВД*, *ЦД* и *ДТ* между собой.

9. Комплекты входящих и исходящих соединительных линий предназначены для установления внешней двусторонней связи подвижных абонентов и абонентов ПАТС. Комплекты РСЛ присоединяются к ПАТС по двухпроводным (*РСЛИ*) и трехпроводным (*РСЛВ*) соединительным линиям при удовлетворении электрических параметров в зависимости от типа ПАТС.

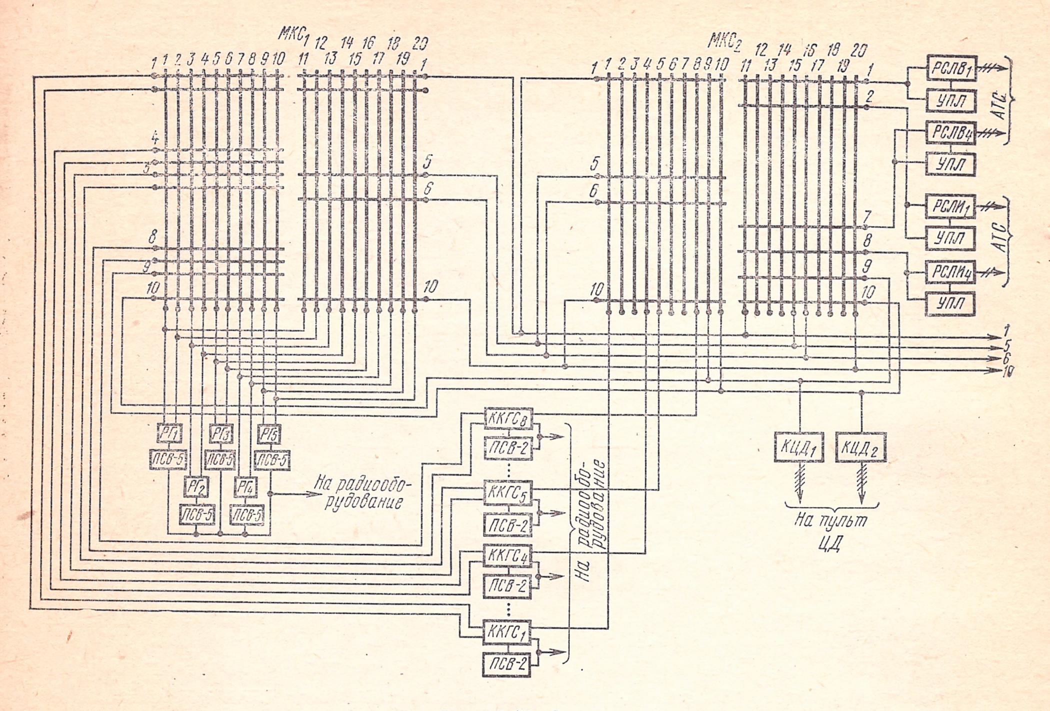


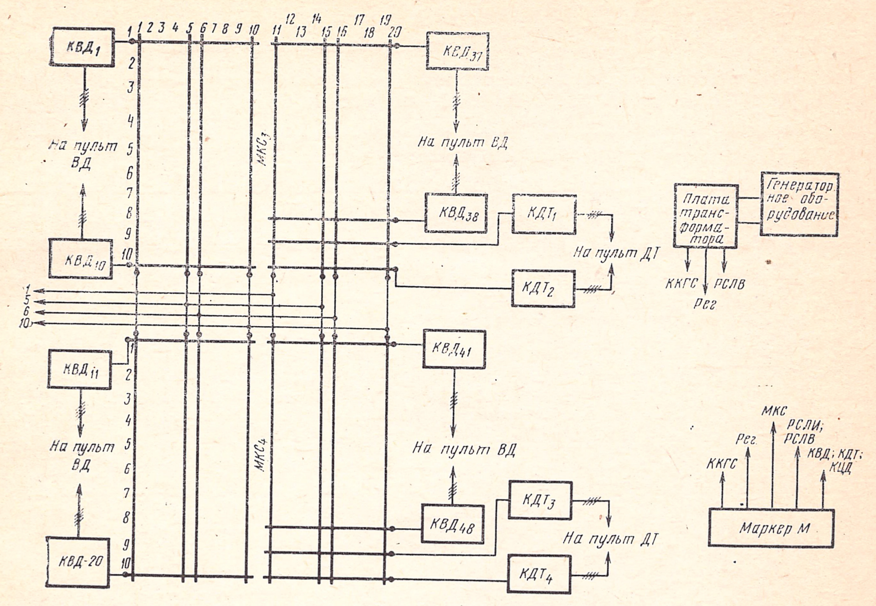
Рис. 3.17. Схема коммутационного оборудования

10. Плата трансформатора *Тр* предназначена для передачи тональных частот с генераторного оборудования на приборы коммутационного оборудования, использующие эти частоты для установления соединений.

11. Сигнально-вызывное устройство *СВУ* предназначено для обеспечения станции вызывным током частотой 25 Гц и зуммерными сигналами частотой 450 Гц.

12. Устройство перехода линий *УПЛ* предназначено для осуществления перехода с двухпроводной соединительной линии телефонной сети на четырехпроводный тракт приема—передачи радиоканала. Оно имеет усилители и удлинители, обеспечивающие установление необходимого уровня передачи и приема при соединении радиоканала с проводной телефонной сетью. Устройство обеспечивает пропускание рабочего диапазона частот в пределах 0,3—3,4 кГц. В отличие от всех приборов коммутационного оборудования, для питания которых требуется постоянный ток 60 В, питание *УПЛ* осуществляется от источника постоянного тока 24 В.

Принцип работы коммутационного оборудования ясен из рассмотрения схемы рис. 3.17. На схеме показана взаимосвязь всех основных приборов, действие которых происходит по принципу обходного установления соединения при помощи общего управляющего устройства (маркер *М*), собирающего информацию о требуемом соединении и подающего команды соединительным приборам на его установление.



системы радиотелефонной связи «Алтай»

Рассмотрим только принцип установления входящих и исходящих соединений подвижных абонентов с абонентами ПАТС.

Входящая связь от абонента ПАТС к подвижному абоненту производится только для тех *ПА* (в пределах до 100 на один ствол), которым присвоены номера сети ПАТС. Коммутационное оборудование является как бы ступенью линейного искателя производственной (городской) АТС и принимает на себя только последние два знака номера; предыдущие же знаки воспринимаются приборами ПАТС. Для связи ПАТС с коммутационным оборудованием на последнем имеется четыре комплекта входящих соединительных линий *РСЛВ*, которые включаются в поле последней ступени группового искания непосредственно на ПАТС декадно-шаговой системы или через прибор *РСЛИ-П/Б3* на ПАТС координатной системы.

РСЛВ работает во взаимодействии с *УПЛ*, маркером, *МКС*, *ККГС*, генераторным оборудованием и радиооборудованием системы. Комплект *РСЛВ* (рис. 3.19) имеет в своем составе 24 реле типа РПН, девять конденсаторов, восемь диодов и один трансформатор. Назначение реле следующее: *А* — реле, фиксирующее окончание приема первой серии импульсов; *Б* — то же, второй серии импульсов; *1ВО* — реле, срабатывающее после установления соединения с комплектом *ККГС*; *ПВ* — реле посылки вызова; *1РО* — реле, контролирующее посылку вызова подвижному абоненту и его ответ; *М1* — импульсное реле; *Н* — ответное реле; *О* — реле занятия

комплекта; *ПВ* — реле посылки избирательного вызова; *1ПР*, *2ПР* — реле, регистрирующие цифры набора десятков и единиц абонентского номера; $СР_1$, $СР_4$ — реле, фиксирующие цифры десятков абонентского номера. На схеме рис. 3.18 показаны только некоторые реле, имеющие выход на внешние цепи. Реле $Р_1$—$Р_6$, $Ф_1$—$Ф_4$ и некоторые другие реле комплекта *РСЛВ* выполняют функции двузначного регистра.

При вызове подвижного абонента абонент ПАТС набирает номер, соответствующий значности сети ПАТС. Последние два знака номера воспринимаются комплектом *РСЛВ* коммутационного оборудования. Как принято в системе АТС, занятие комплекта *РСЛВ*

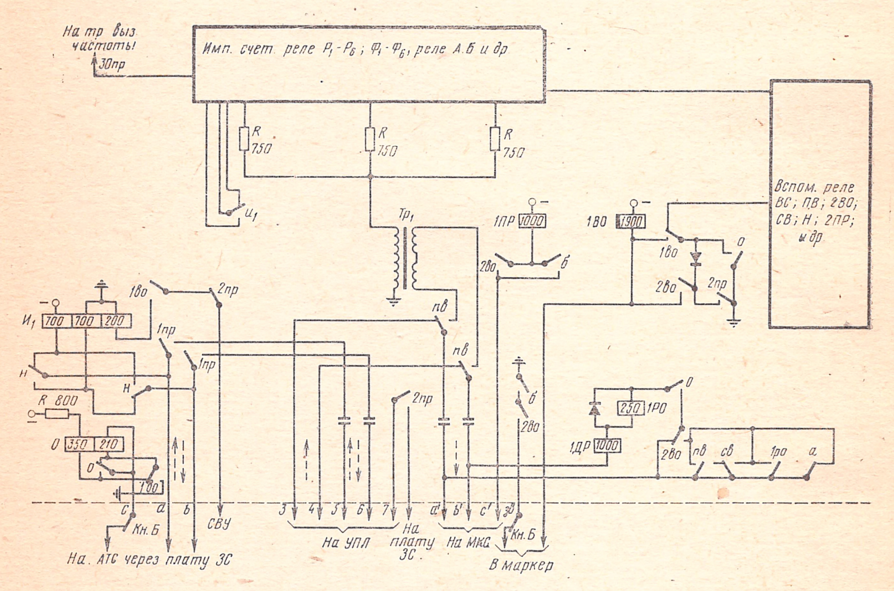


Рис. 3.18. Схема внешних выходов комплекта РСЛВ коммутационного оборудования системы радиотелефонной связи «Алтай»

производится по проводу *с* соединительной линии, в комплекте *РСЛВ* срабатывает реле *О*, которое удерживает на все время соединения вплоть до отбоя. Сигнал занятия комплекта *РСЛВ* передается по проводу *зв* в маркер, который производит опознавание и пробу канального комплекта *ККГС*, отыскивает свободные соединительные пути между *РСЛВ* и *ККГС* и устанавливает соединение. Занятие *ККГС* производится по проводам, *a'*, *b'*, *c'* через *МКС*.

Импульсы набора номера воспринимаются реле *И*, а затем передаются на реле $Р_1$—$Р_6$ и $Ф_1$—$Ф_4$. Соответствие между поступающими импульсами и регистрирующими реле, а также между зарегистрированными цифрами и фиксирующими реле приведено в табл. 3.1.

После окончания набора номера из трансформаторов вызывной частоты через контакты реле импульсно-счетной схемы (трансформатор $Тр_1$, контакты реле *ПВ*, провода *a′*, *b′*, *МКС* и *ККГС*) в радиоканал поступает комбинация трех различных частот, в зависимости от набранных абонентом цифр десятков и единиц, и **сотенной группы**, к которой относится данный *РСЛВ*.

ТАБЛИЦА 3.1

Количество импульсов	Регистрирующие реле	Зарегистрированная цифра	Фиксирующие реле
1	$Р_1$	1	$Ф_1$
2	$Р_2$	2	$Ф_2$
3	$Р_3$	3	$Ф_3$
4	$Р_4$	4	$Ф_1$ и $Ф_3$
5	$Р_5$	5	$Ф_2$ и $Ф_3$
6	$Р_1$ и $Р_6$	6	$Ф_1$ и $Ф_4$
7	$Р_2$ и $Р_6$	7	$Ф_2$ и $Ф_4$
8	$Р_3$ и $Р_6$	8	$Ф_3$ и $Ф_4$
9	$Р_4$ и $Р_6$	9	$Ф_1$, $Ф_3$, $Ф_4$
10	$Р_5$ и $Р_6$	0	$Ф_2$, $Ф_3$, $Ф_4$

При получении сигнала подтверждения приема вызова подвижным абонентом в комплекте *ККГС* изменяется полярность на проводах *a′*, *b′*, в результате чего в комплекте *РСЛВ* срабатывает реле *1РО* и прекращается передача вызова подвижному абоненту. При ответе подвижного абонента снова изменяется полярность на проводах *a′*, *b′* в комплекте *ККГС*. В комплекте *РСЛВ* отпускает якорь реле *1РО*. Контактом реле *Н* изменяется полярность на проводах *a* и *b* соединительной линии на ПАТС, т. е. сигнал ответа

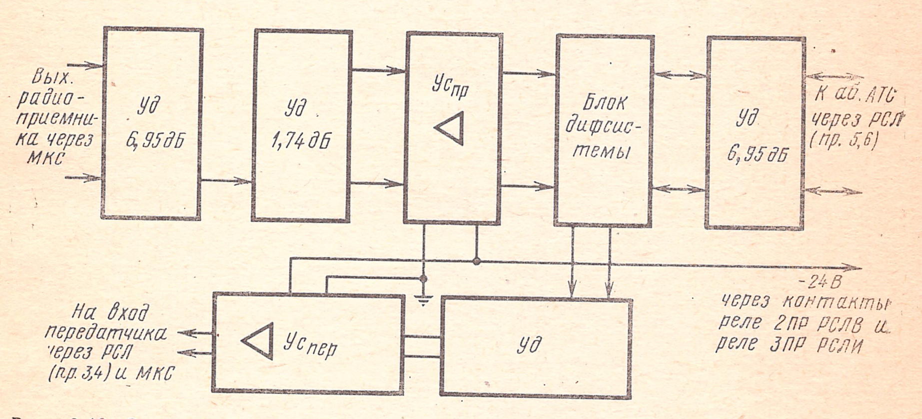


Рис. 3.19. Схема устройства перехода с двух- на четырехпроводную линию (*УПЛ*) системы радиотелефонной связи «Алтай»

подвижного абонента передается абоненту ПАТС. В схеме устанавливается разговорное состояние. Разговорная частота передается из ПАТС по проводам *a* и *b* и через контакты реле *1ПР* и провода *5, 6* поступает на контакт *УПЛ*, где производится переход двухпроводной схемы на раздельные тракты передачи и приема (рис. 3.19).

Разговорный тракт через *УПЛ* по проводам *3*, *4* и элементы схемы *РСЛВ* на *МКС*, а затем через *ККГС* подключается к передающему радиоканалу. Выходы приемного радиоканала включе-

ны на комплект *УПЛ*, минуя комплект *РСЛВ*. Если заняты все комплекты *ККГС*, то абоненту ПАТС по проводам *a* и *b* соединительной линии поступает зуммер занятости, индуктируемый в обмотках реле *И*.

Если от абонентской станции не поступает сигнала подтверждения приема вызова, то через 6 с происходит освобождение комплекта *ККГС* и абонент АТС получает зуммер *Занято*. Освобож-

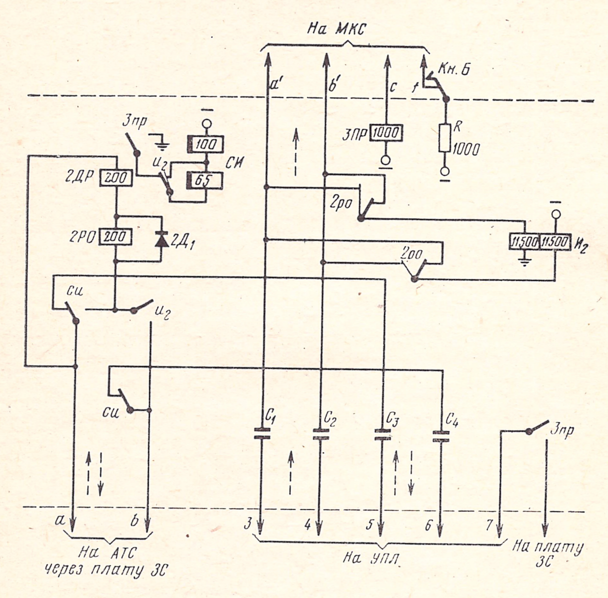


Рис. 3.20. Схема комплекта *РСЛИ* коммутационного оборудования системы радиотелефонной связи «Алтай»

дение комплекта *РСЛВ* происходит только после отбоя со стороны абонента ПАТС, т. е. после отпускания реле *О*.

Исходящая связь от *ПА* к абоненту ПАТС осуществляется также по комбинированному радиопроводному каналу с использованием различных приборов коммутационного оборудования: *ККГС*, *ПСВ-2*, *ПСВ-5*, *Рег*, *РСЛИ* и др.

Схема комплекта *РСЛИ* изображена на рис. 3.20, из которой можно уяснить работу как самого комплекта *РСЛИ*, так и взаимодействие его с другими приборами коммутационного оборудования.

Назначение элементов схемы следующее: $И_2$ — реле, принимающее импульсы набора номера от *ПА* и передающее их по шлейфу соединительной линии на АТС; *СИ* — серийное реле; *3ПР* — реле удержания; *2РО* — ответное реле, сигнализирующее ответ и отбой со стороны вызываемого абонента; $2Д_1$ — диод; *2Др* — дроссель; C_1—C_4 — конденсаторы.

При занятии радиоканала подвижным абонентом в сторону центральной станции по радиоканалу передается тональная часто-

та, которая воспринимается приемником сигналов взаимодействия *ПСВ-2*. Последний передает сигнал занятия в комплект *ККГС*, после чего маркер определяет номер *ККГС*, отыскивает свободный регистр, устанавливает соединение между *ККГС* и *Рег* и освобождается.

При подключении канального комплекта *ККГС* к регистру *Рег* из последнего в сторону *ПА* передается зуммерный сигнал *Готово*. Регистр с помощью приемника сигналов взаимодействия *ПСВ-5* фиксирует набранный номер, к регистру подключается маркер, которому передается информация о требуемом соединении. Маркер производит опознавание и пробу комплекта *РСЛИ*, отыскивает свободные соединительные пути между комплектами *ККГС* и *РСЛИ* и устанавливает соединение, замыкая цепь реле *3ПР*. После этого маркер освобождается. Регистр по мере приема информации от *ПА* передает номер требуемого абонента ПАТС импульсами постоянного тока. Эти импульсы воспринимаются обмотками реле $И_2$ и через его контакты передаются на ПАТС.

В случае задержки передачи номера от *ПА* происходит освобождение комплекта *ККГС*. При нормальном наборе номера регистр освобождается после полной передачи всех знаков номера от *ПА*. Сигнализация ответа вызываемого абонента воспринимается реле *2РО*. В момент занятия *ПИ* декадно-шаговой ПАТС или *АК* координатной ПАТС по проводу *b* поступает полюс, по проводу *а* — минус. Реле *2РО*, будучи зашунтированным диодом, не работает.

При ответе вызываемого абонента на ПАТС производится переполюсовка полярности проводов *а* и *в*. Эта переполюсовка на декадно-шаговой ПАТС осуществляется в схеме прибора *ГИУ*, на координатной ПАТС — в комплекте монетного автомата или плате *ПП* УПАТС-100/400. В результате срабатывает реле *2РО* и своими контактами изменяет полярность на проводах *а'*, *b'*, изменяя схему включения обмоток реле $И_2$, и сигнал ответа вызываемого абонента воспринимается приборами комплекта *ККГС*.

Разговорные токи с ПАТС по двухпроводной соединительной линии поступают на комплект *УПЛ*, где происходит преобразование двухпроводной схемы на два раздельных тракта — передачи и приема, которые включаются соответственно в приемный и передающий радиоканалы.

При неответе вызываемого абонента сверх установленного времени соединение нарушается автоматически. Освобождение *РСЛИ* происходит только при отбое со стороны вызываемого абонента ПАТС. При этом на проводах *а*, *b* восстанавливается полярность, т. е. на проводе *а* — минус, а на проводе *b* — плюс. Реле *2РО*, будучи шунтировано диодом, отпускает, переключает полярность проводов *а'*, *b'* в сторону *ККГС*, где обрывается цепь занятия, реле *3ПР* отпускает и соединение нарушается.

3.5. Совместная работа ПАТС и устройств звукозаписи

3.5.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

За последнее время большое развитие получили средства звукозаписи. Магнитофоны и диктофоны стали необходимыми при проведении совещаний, подготовке документов для печати, записи ответственных переговоров, получении справок и т. п.

Классическим примером использования звукозаписи является установка «Говорящие часы». В крупном городе тысячи абонентов АТС имеют возможность подключиться к этой установке путем набора трехзначного номера и получить автоматическую справку о точном времени, причем эту информацию получают одновременно несколько сотен абонентов всех АТС городской телефонной сети. Другим примером массового использования звукозаписи являются справочные установки в кинотеатрах и некоторых информационных службах погоды.

На производстве и в учреждениях известно несколько способов использования средств звукозаписи:

1. Запись совещаний или переговоров с помощью диктофонов или магнитофонов, установленных непосредственно в помещении, где проводится совещание или переговоры.

2. Запись переговоров или совещаний, проводимых с помощью диспетчерских коммутаторов или радиостанций. Эта запись производится с использованием дистанционно управляемых диктофонов или магнитофонов.

3. Использование автоответчиков для передачи заранее записанной информации вызывающему абоненту ПАТС при отсутствии на месте вызываемого абонента.

4. Использование установок автосекретарь для автоматической передачи предварительно записанных сообщений, записи поступивших с линии сообщений и записи телефонных переговоров абонентов.

5. Использование абонентами ПАТС автоинформаторов с записанной на них различной информацией широкого назначения.

6. Использование отдельными абонентами ПАТС автоматических устройств стенографирования.

Из шести вышеперечисленных способов первые два отношения к работе ПАТС не имеют; ниже приводится описание только последних четырех способов использования средств звукозаписи.

3.5.2. АВТООТВЕТЧИК И АВТОСЕКРЕТАРЬ

Известно, что на любой производственной ПАТС наблюдается большой процент несостоявшихся соединений из-за отсутствия на месте вызываемого абонента. На ПАТС емкостью 1000 номеров наблюдается до пяти-шести тысяч несостоявшихся соединений в сутки. Каждое несостоявшееся соединение — это потерянное время, непереданная информация, нарушение ритма деятельности людей,

участвующих в управлении и производстве. Подавляющее большинство несостоявшихся вызовов является повторным к одному и тому же абоненту.

Весьма эффективным мероприятием для сокращения несостоявшихся соединений и непроизводительных затрат времени является применение автоответчиков. Автоответчик является одним из простейших автоматических звукозаписывающих устройств и представляет собой приставку к телефонному аппарату АТС. Автоответчик типа АТГ осуществляет автоматическое подключение к вызывающему абоненту ПАТС и передачу ему предварительно записанных сообщений: например, «Буду в 15.00», «Ушел в цех № 2», «Звоните по телефону 4-12» и т. п. Автоответчик АТГ имеет три режима работы: «ответчик», «запись», «контроль». Максимальная длительность сообщения составляет 15 с. Сообщение записывается на ферромагнитную ленту шириной 6,25 см, скорость ее продвижения — 60 см/с. Питание автоответчика осуществляется от сети переменного тока напряжением 127/220 В, потребляемая мощность до 50 Вт. Автоответчик АТГ имеет габариты 170×280××85 мм и массу 4 кг.

Автосекретарь по сравнению с автоответчиком является более сложным устройством и обеспечивает в отсутствие вызываемого абонента передачу заранее записанного текста вызывающему абоненту и запись поступившей от последнего информации, которая будет воспроизведена при возвращении абонента на свое место. Предназначенный для этой цели телефонный автосекретарь типа САТ обеспечивает автоматическую передачу вызывающему абоненту предварительно записанных сообщений и записи поступающих с линии сообщений длительностью до 40 с каждое, общим количеством до 21. Имеется возможность записи двустороннего телефонного разговора при максимальной продолжительности непрерывной записи 13 мин.

Автосекретарь САТ имеет следующие режимы работы: «телефон», «запись», «контроль», «секретарь», «разговор», «воспроизведение», «ответчик». Запись производится на ферромагнитной ленте типа «6» шириной 6,25 см, передвигающейся со скоростью 4,75 см/с. Он подключается к обычному телефонному аппарату, имеет размеры 460×3,5×175 мм и массу 16 кг. Потребляемая мощность от сети переменного тока 127/220 В±10% не более 50 Вт.

3.5.3. АВТОИНФОРМАТОРЫ

В работе некоторых предприятий и учреждений возникает необходимость передачи информации относительно широкому кругу лиц. К такой информации относятся, к примеру, сообщения о режиме работы предприятия на текущий период времени, погоде (для предприятий, где значительная часть работ производится на открытом воздухе), новинках техники и т. п.

Такая информация имеет продолжительность порядка от одной до нескольких минут и не может быть обеспечена простейшими

средствами звукозаписи, например автоответчиком. Для передачи этой автоматической информации используются специальные устройства, например автоответчик типа АК-4М, разработанный и выпускаемый промышленностью для применения в кинотеатрах.

Автоинформатор АК-4М может быть с успехом использован в условиях любого предприятия или учреждения для передачи абонентам ПАТС различной информации. Основные характеристики этого прибора следующие: питание от сети 220 В, 50 Гц, потребляемая мощность 30 Вт; выходная мощность усилителя автоинформатора 1,04 мВт; входное сопротивление по постоянному току 600 Ом; входное сопротивление на частоте 800 Гц 720 Ом$\pm$25%; полоса пропускаемых частот 315—3150 Гц; слоговая разборчивость не хуже 70%; коэффициент нелинейных искажений на частоте 400 Гц 5%; время включения в работу после поступления вызывного сигнала с АТС 1 с; продолжительность цикла передачи до 1,5 мин; габариты 430$\times$330$\times$170 мм; масса 9 кг.

В комплект автоинформатора входят: автоответчик АК-4М, микрофон МЭМ-60, кассета № 10 с магнитофонной лентой № 6 длиной 20 м и запасные части.

Автоинформатор выполнен в виде настольной конструкции в деревянном корпусе с отделкой под ценные древесные породы и поднимающейся крышкой из оргстекла.

Лентопротяжное устройство, состоящее из десяти направляющих и одного оттяжного роликов, блока магнитных головок, тонвала с прижимным роликом и узла автовыключателя, приводится в движение синхронным однофазным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Устройство обеспечивает непрерывную протяжку ленты. Конечным положением считается прозрачная щель ленты, которая образуется в месте ее склейки.

Электрическая схема автоинформатора состоит из следующих узлов: предварительного усилителя; оконечного усилителя мощности; высокочастотного генератора тока стирания и подмагничивания; коммутационного блока.

В автоответчике используется высокочастотная универсальная и стирающая головка типа «Дайна». Коммутационный блок состоит из трех реле: P_1 — принимающего сигнал вызова; P_2 — удерживающего схему устройства в рабочем состоянии; P_3 — отключающего сигнал вызова и коммутирующего телефонную линию, подключая ее ко вторичной обмотке согласующего трансформатора.

Конструктивно усилитель, генератор подмагничивания и стирания выполнены на печатной плате. Усилитель автоответчика собран на четырех транзисторах П214Б и генераторной катушке, намотанной на ферритовом сердечнике ($\mu = 1000 \div 2000$).

Блок стабилизации напряжения собран на трех триодах (ПЧ4Б — 1 шт., МП26Б — 2 шт.), четырех диодах (Д226Б) и двух стабилитронах (Д808); блок коммутации собран на трех реле РЭС-22, фотосопротивлении ФСК-2 и электролампочке МН-17.

Для записи с микрофона переключатель рода работ устанавливают в положение «запись», тумблер — в положение «телефон»,

а рычаг — на среднее положение. Затем нажимают кнопку «ручной пуск» и, нажав на тангенту микрофона *МЗМ*-60, записывают необходимый текст.

Автоматическая остановка лентопротяжного механизма после окончания записи или передачи информации происходит при прохождении прозрачной щели перед фотодатчиком, который находится под крышкой блока магнитных головок.

Прослушивание записанного текста производится при установке переключателя рода работ в положение «воспроизведение», а тумблер переключается в положение «контроль записи».

При поступлении вызова с ПАТС включается система коммутации и подключается питание. В результате работает электрический двигатель и приводится в движение лентопротяжный механизм с заряженной магнитофонной лентой. При прохождении прозрачной щели ленты мимо лампочки датчика световой поток от нее попадет на фотосопротивление, срабатывает автовыключатель, лентопротяжное устройство и магнитофонная лента останавливаются, автоответчик отключается, а лента останавливается в исходном положении — автоответчик готов к следующему вызову.

Автоответчик АК-4М включается в абонентский комплект АТС любой системы.

Известны способы использования диктофонов с некоторой их переделкой, которая заключается в установке фотодиодов и обеспечении обратной перемотки ленты после окончания передачи абоненту информации. Такое использование диктофона «Дон» применено в комплекте блока дополнительных услуг *БДУ* и УПАТС-100/400. В этой установке автоинформатор подключается к одному из 20 выделенных абонентов УПАТС и передает необходимую информацию. Управление автоинформатором (диктофоном) осуществляется с помощью комплекта *КА*, установленного непосредственно на *БДУ*, и приставки *КА*, устанавливаемой непосредственно у диктофона-автоинформатора.

3.5.4. АППАРАТУРА АВТОМАТИЧЕСКОГО СТЕНОГРАФИРОВАНИЯ

Аппаратура автоматического стенографирования позволяет передавать большому числу сотрудников речевую информацию по телефонным каналам связи на приемный пункт, оборудованный небольшим количеством диктофонов для стенографирования (на сто сотрудников, использующих в своей работе дистанционное стенографирование, достаточно иметь пять-шесть диктофонов).

Абонент ПАТС со своего телефонного аппарата набором определенного номера соединяется через ПАТС и коммутационное устройство дистанционного управления с диктофоном для стенографирования. После получения тонального сигнала о готовности диктофона осуществляется диктовка текста. В процессе диктовки с помощью номеронабирателя своего телефонного аппарата абонент дистанционно управляет диктофоном (включение записи, перемотка, воспроизведение). Для дистанционного управления в диктофо-

не производятся некоторые схемные и конструктивные переделки, в частности, установка фотодиодов.

После диктовки фонограмма воспроизводится на диктофоне машинистки, которая печатает на слух, управляя работой диктофона с помощью ножной педали. По произведенным наблюдениям скорость диктовки материала в два раза быстрее, чем написание его от руки, а экономия времени машинисток, печатающих с диктофона, достигает 40% по сравнению с перепечаткой с рукописного текста.

Коммутационное устройство должно быть снабжено устройством оптической и звуковой сигнализации для вызова обслуживающего персонала с целью замены израсходованной магнитной ленты.

Дистанционное управление звукозаписью, осуществляемое с помощью блока дополнительных услуг и УПАТС-100/400, описано в разд. 3.6.

Известны и другие способы дистанционного управления звукозаписью с помощью специальной АТС емкостью 50 или 100 номеров, в которую по четырехпроводной схеме включаются телефонные аппараты с клавишными приставками для управления режимом работы. Кроме оборудования АТС, требуется установка значительного количества нестандартной аппаратуры. Подобная схема описана в [8].

3.6. Использование блока БДУ в УПАТС-100/400

Выше были описаны способы совместной работы производственных автоматических телефонных станций с различными устройствами звукозаписи, громкоговорящей связи и радиосвязи, причем выход на каждое устройство в описанных схемах осуществляется с помощью самостоятельных коммутационных устройств для каждого вида связи в отдельности.

В разработанном совместно со станцией УПАТС-100/400 блоке дополнительных услуг *БДУ* решена задача комплексной автоматизации различных устройств производственной связи и их совместная работа с УПАТС. Блок является оборудованием, входящим в состав УПАТС-100/400, и предназначен для предоставления дополнительных услуг отдельным абонентам УПАТС. Эти услуги являются элементами автоматизации оперативной связи и предоставляются:

1. Двадцати привилегированным и выделенным абонентам и заключаются в возможности: подключения к диктофону и дистанционного управления с телефонного аппарата звукозаписью и воспроизведением; подключения к диктофону-автоинформатору и прослушивания заранее записанной информации; подключения к усилителю громкоговорящей связи, выбора с помощью номеронабирателя телефонного аппарата одного из восьми фидеров (или всех одновременно) и ведения передачи по сети громкоговорящей

связи; подключения к стационарной радиостанции и ведения двусторонних переговоров с абонентами радиосети.

2. Десяти контролируемым абонентам и заключаются в возможности наблюдения за правильностью и временем выполнения контрольных вызовов с фиксацией их на печатающем устройстве. Контрольные вызовы могут осуществляться с мест, где охранный или обслуживающий персонал находится только периодически и кратковременно (например, посты охраны объекта, необслуживаемые насосные подстанции, газораспределительные пункты и т. п.).

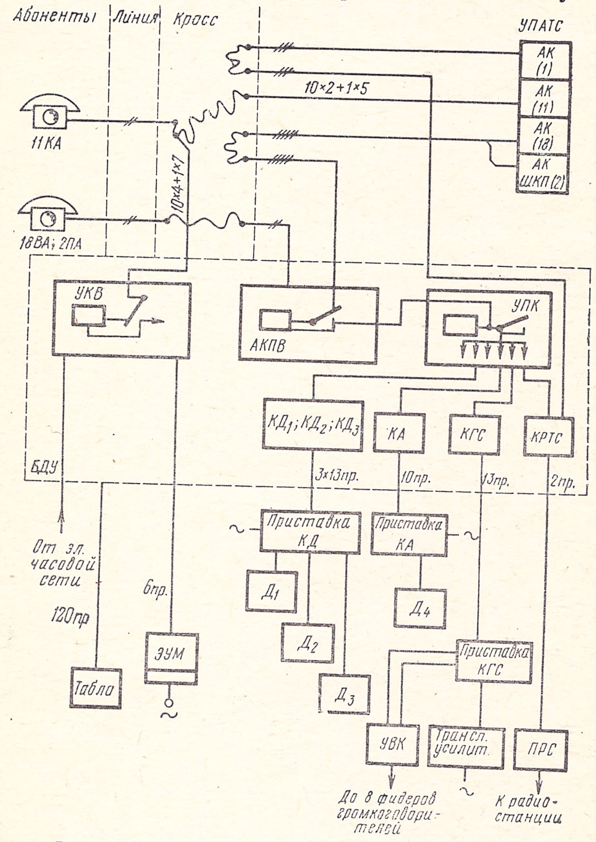


Рис. 3.21. Схема блока дополнительных услуг

Блок выполнен в виде двустороннего статива, аналогичного по конструкции стативам УПАТС. На лицевой стороне статива (*БДУ-1*) размещены следующие приборы: *АКПВ, УПК, КД, КА, КГС, КРС,* общестативное и сигнальное оборудование. На задней стороне статива (*БДУ-2*) размещено *УКВ*. К дополнительным приборам относятся: приставки *КД* (342×192×320 мм), *КА* (172×230×244 мм) и *КГС* (655×95×255 мм); комплект соединительных кабелей; выносное табло *УКВ*; подставка для *ЭУМ-23*;

диктофон (1 шт.); четыре комплекта деталей для установки на диктофоне (фотодиоды, лампы). Электроуправляемая пишущая машинка и диктофоны (сверх одного поставляемого) заказываются отдельно.

Назначение элементов, входящих в *БДУ*, следующее (рис. 3.21): *АК* — абонентский комплект; *ШКП* — шнуровой комплект привилегированного абонента: *АКПВ* — абонентский комплект для привилегированных и выделенных абонентов; *УПК* — устройство подключения комплектов; *УКВ* — устройство контрольных вызовов; *КД* — комплект диктофона; *КА* — комплект автоинформатора; *КГС* — комплект громкоговорящей связи; *КРТС* — комплект радиотелефонной связи; *ЭУМ* — электроуправляемая пишущая машинка; *Д* — диктофоны; *ПРС* — пульт радиосвязи; *УВК* — устройство

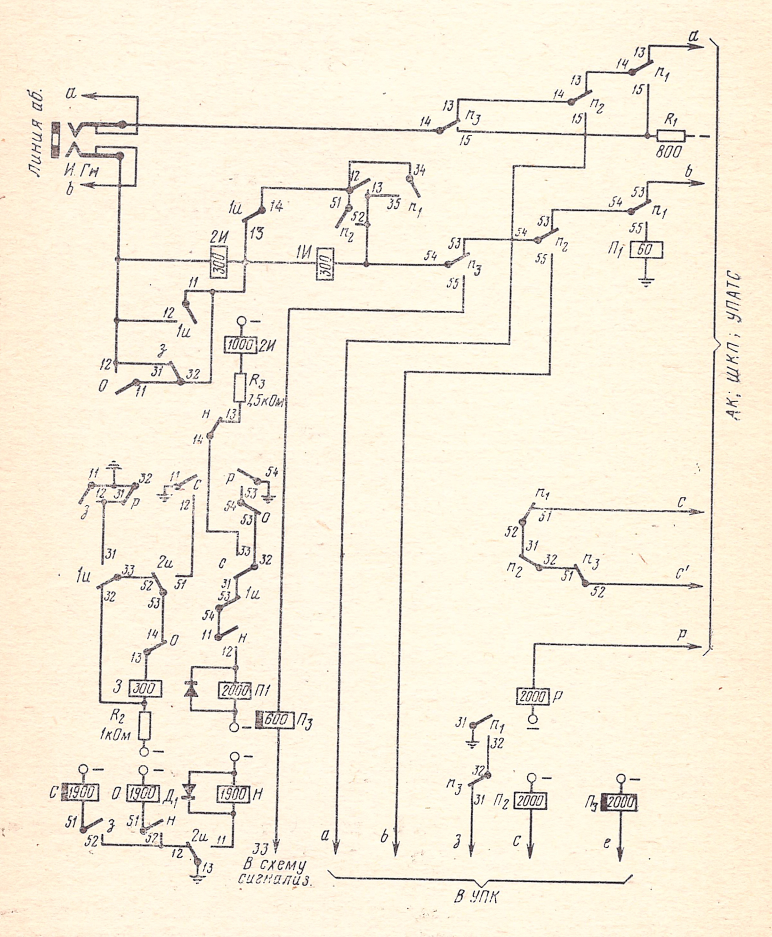


Рис. 3.22. Схема абонентского комплекта привилегированного или выделенного абонента (АКПВ) БДУ УПАТС-100/400

выходной коммутации трансляционного усилителя; *ВА* — выделенный абонент; *ПА* — привилегированный абонент.

АКПВ предназначен для подключения телефонного аппарата привилегированного или выделенного абонента к *БДУ*. Линии от указанных абонентов включаются на вход *АКПВ;* выход *АКПВ* включается в *ШКП* (для привилегированных абонентов) или *АК* (для выделенных абонентов). *АКПВ* выполняет следующие функции: контролирует набор абонентом первой цифры, которая определяет выход на УПАТС или *БДУ;* при наборе абонентом первой цифры, если она больше единицы, обеспечивает установление соединения к абонентам АТС; если первая цифра единица, то обеспечивает установление соединения к блоку дополнительных услуг; обеспечивает посылку зуммера *Занято* абоненту, если он задерживает набор цифры, или же при занятости или непроизводительном занятии необходимого промежуточного комплекта.

Схема комплекта *АКПВ* изображена на рис. 3.22. Назначение реле следующее: *1И, 2И* — реле исходящей связи (реле *1И* срабатывает при снятии абонентом трубки и отпускает при первом импульсе набора номера); *З*—реле занятия комплекта; *С*—серийное реле; *Н* — реле окончания набора; *О* — вспомогательное реле, работающее при наборе абонентом любой цифры, кроме единицы; *Р* — реле подключения линии к *АК* или *ШКП*; $П_1$—$П_3$ — переключающие реле (реле $П_1$ срабатывает при наборе цифры 1 и отключает абонентскую линию от *АК;* реле $П_2$ срабатывает при подключении *УПК* и подключает абонентскую линию к *УПК*; реле $П_3$ срабатывает при занятости комплекта услуги или при непроизводительном занятии *УПК* или комплекта).

Исходящая связь осуществляется при снятии абонентом микротелефонной трубки, в результате чего через шлейф абонентской линии срабатывает реле *1И*, получая плюс и минус батареи по проводам *a* и *b* из *АК* или *ШКП*. Контактом $1и_{31-32}$ замыкается цепь срабатывания реле *З*, которое, сработав через контакт *52—51*, замыкает цепь работы реле *С*. Реле *Р* срабатывает, получая плюс батареи из *АК* или *ШКП* по проводу *р*; из регистра УПАТС вызывающему абоненту посылается зуммерный сигнал *Готово*. Реле *З* удерживает через свой блокировочный контакт *11—12*. После получения зуммера *Готово* абонент набирает первую цифру номера.

Если абонент набрал цифру 1, то реле *2И,* сработав, надолго притягивает якорь; при этом замедленно отпускает реле *С* из-за размыкания контакта $2и_{12-13}$. При переключении контакта $с_{31-32-33}$ замыкается цепь работы реле $П_1$. При размыкании контакта $с_{11-12}$ обрывается цепь работы реле *З*.

При переключении контактов *13—14—15* и *53—54—55* реле $П_1$ абонентский шлейф отключается от регистра УПАТС и переключается на реле $П_1$ и резистор R_1 *АКПВ*. Контактом *31—32* реле $П_1$ по проводу *з* подается плюс батареи в *УПК. БДУ,* что является сигналом занятия *УПК*. Из *УПК* по проводу *с* подается плюс батареи, в *АКПВ* срабатывает реле $П_2$. При переключении контактов

13—14—15 и *53—54—55* реле $П_2$ абонентский шлейф проключается в *УПК*. Из схемы *УПК* абонент получает прерывистый зуммерный сигнал *Подключение БДУ*, после чего абонент набирает номер требуемой услуги, воздействуя на соответствующие реле *УПК*. После подключения промежуточного комплекта соответствующей услуги реле $П_2$ *АКПВ* удерживает, получая плюс батареи из этого комплекта.

При наборе абонентом любой другой цифры, кроме единицы, в *АКПВ* после срабатывания реле *2И* реле *С*, благодаря замедлению на отпускание, не успевает отпустить до второго обрыва шлейфа. При втором обрыве шлейфа отпускает реле *2И*. При переключении контакта $2и_{11-12-13}$ отпускает с замедлением реле *Н*. За время замедленного отпускания реле *Н* срабатывает реле *О*. Контактом $о_{11-12}$ шунтируется обмотка реле *2И*, чем предотвращается вторичное срабатывание реле *2И* при следующем замыкании шлейфа. При размыкании контакта $о_{13-14}$ обрывается цепь работы реле *3*, после отпускания которого отпускает реле *С*. При занятии выделенными и привилегированными абонентами приборов УПАТС, в *АКПВ* в работе остается реле *Р*, удерживающее свой якорь до отбоя со стороны вызывающего абонента.

Входящая связь осуществляется со стороны УПАТС к выделенному или привилегированному абоненту. При этом в *АКПВ* срабатывает реле *Р*, получая плюс батареи по проводу *Р* из *АК* или *ШКП*. Контактом $р_{12-13}$ шунтируется обмотка реле *1И*, чем предотвращается возможность срабатывания этого реле в абонентском шлейфе. Во время занятия *АКПВ* входящей связью работает одно реле *Р* вплоть до отбоя.

Устройство подключения комплектов (*УПК*), входящее в *БДУ*, осуществляет подключение абонентских комплектов привилегированных и выделенных абонентов к комплектам дополнительных услуг. *УПК* выполнено на 39 реле и одном МКС 20×10×6 и позволяет подключить 20 комплектов *АКПВ* к одному из шести комплектов дополнительных услуг (громкоговорящая связь, радиосвязь, автоинформатор, диктофоны $Д_1$—$Д_3$).

В процессе установления соединения *УПК* выполняет следующие функции: определяет номер вызывающего абонента; включает электромагниты *МКС*, подключая вызывающего абонента к узлу приема и фиксации номера; посылает вызывающему абоненту сигнал о готовности к приему набора номера; производит прием и фиксацию номера, определяющего вид требуемой услуги; осуществляет пробу промежуточного комплекта соответствующей услуги на занятость; включает электромагниты МКС, подключая вызывающего абонента к соответствующему комплекту; выдает в комплект *АКПВ* сигнал сброса в случаях занятости и неисправности промежуточного комплекта соответствующей услуги, а также при длительном непроизводительном занятии *УПК БДУ*.

Занятие *УПК* производится по проводу *з АКПВ*. Если одновременно поступают вызовы из разных абонентских групп, то срабатывает несколько реле занятия, однако в работе остается только

одно реле, имеющее преимущество в цепи блокировки, т. е. реле с меньшим номером (остальные реле отпускают). Обслуживание этих вызовов будет производиться в порядке очередности.

В процессе опознавания номера вызывающего абонента срабатывают соответствующие удерживающие и выбирающие магниты *МКС*.

Абоненту посылается сигнал *Подключение БДУ,* после чего он набирает соответствующий номер услуги. Импульсы воспринимаются импульсным реле и фиксируются счетной схемой. Если вызываемый промежуточный комплект соответствующей услуги свободен, то срабатывает одно из шести пробных реле соответственно набранному абонентом номеру.

При вызове комплекта подключения к диктофону и свободности всех трех комплектов срабатывают три пробных реле; при этом одно реле блокируется, а остальные отпускают. Преимущество в цепи блокировки имеет реле с меньшим порядковым номером. Цепь срабатывания удерживающих магнитов, подключающих абонента к выбранному промежуточному комплекту соответствующей услуги, замыкается. Номер удерживающего магнита определяется сработавшим пробным реле и номером десятка, к которому относится вызывающий абонент (первого или второго десятка). После подключения абонента к промежуточному комплекту соответствующей услуги освобождается устройство приема набора номера и УПК готово для нового занятия.

Если вызываемые промежуточные комплекты (*КРС, КА, КГС*) и три комплекта *КД* заняты, то пробное реле не работает и *УПК* освобождается. В случае неисправности или непроизводительного занятия *УПК* без набора номера в течение 1—2 мин *УПК* также освобождается и абонент получает зуммер *Занято* из *АКПВ*.

Комплект диктофона (*КД*) предназначен для подключения диктофона к *БДУ* УПАТС-100/400 и управления работой диктофона. Комплект диктофона состоит из трех одинаковых устройств, каждое из которых выполняет следующие функции: обеспечивает питание микрофона вызывающего абонента и удержание электромагнитов в *УПК БДУ;* принимает от абонента и передает в диктофон команды: «запись» (*2*), «стоп» (*1*), «обратная перемотка» (*3*), «воспроизведение» (*4*), контролирует наличие ленты и обеспечивает посылки абоненту сигналов *Готовность* и *Конец*; блокирует комплект после окончания работы диктофона и подготавливает включение оптического сигнала блокировки.

Для согласования *БДУ* с диктофоном в последнем осуществляются некоторые переделки, в частности, устанавливаются два фотодиода. Один из них освещен при исходном состоянии диктофона, второй — при окончании ленты.

Принцип работы комплекта *КД* заключается в следующем. Проба комплекта диктофона производится из *УПК* по проводу *к*, который на *КД* включается через контакты испытательного гнезда. *КД* занимается при условии нахождения в исходном состоянии комплекта и диктофона. При занятии *КД* на диктофон поступает

питание от переменного тока напряжением 220 В. Если лента диктофона находится в исходном состоянии, то при включении питания освещен фотодиод $ФД_2$, а фотодиод $ФД_1$ не освещен, что фиксируется работой соответствующих реле *КД*. Если питание диктофона не включилось или лента диктофона находится не в исходном состоянии, то *КД* заблокируется и абоненту из *АКПВ* будет послан зуммер *Занято;* комплект не может быть занят другим абонентом, пока не будет вручную нарушена блокировка.

При нормальном включении диктофона абоненту поступает сигнал *Готовность,* и абонент набирает цифру, определяющую режим работы диктофона. При посылке абонентом сигнала *Запись* (цифра 2) на диктофон передаются соответствующие команды управления. Одновременно обрывается цепь провода *и* и исключается занятие для другого абонента того диктофона, на котором была произведена запись.

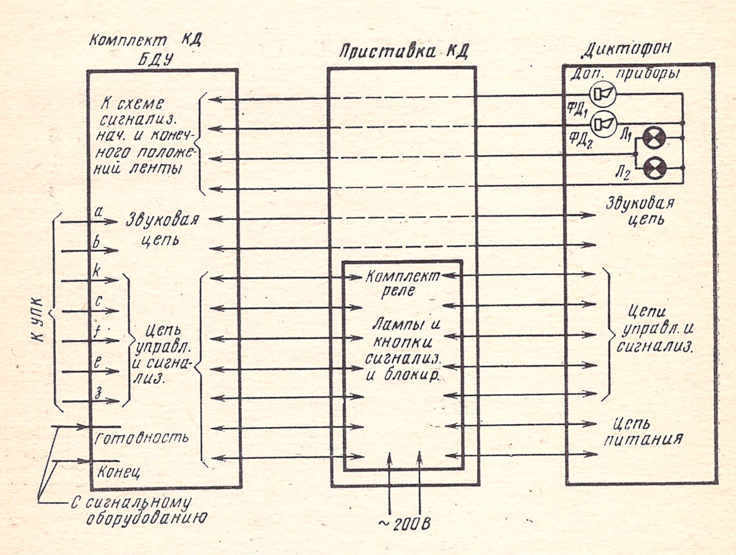


Рис. 3.23. Схема соединений диктофона с *БДУ*

Схема *КД* построена таким образом, что первой командой может быть только запись. Для прекращения записи абонент набирает цифру 1, движение ленты диктофона прекращается, и абоненту вновь подается сигнал *Готовность.*

В случае окончания ленты диктофона во время записи работа диктофона прекращается и абоненту посылается сигнал *Конец* (прерывистый сигнал частотой 1000 Гц).

После окончания записи абонент имеет возможность прослушать всю запись или частично, набрав цифру 3, после чего произойдет обратная перемотка ленты. При этом в любой момент процесс перемотки можно остановить, набрав 1. Прослушивание

записи производится после набора абонентом цифры *4* и прекращено по команде *Стоп* (набор цифры 1).

Кроме комплекта диктофона *КД*, в комплекте *БДУ* имеется приставка к комплектам диктофонов, предназначенная для: связи трех комплектов диктофона с тремя диктофонами, включения питания диктофонов, включения диктофонов в различные режимы работы и сигнализации блокировки диктофонов.

Схема соединений приставки с комплектом *КД БДУ* и диктофоном изображена на рис. 3.23. Приставка обслуживает три диктофона и устанавливается вблизи них.

Комплект автоинформатора (*КА*) предназначен для подключения к *БДУ* УПАТС-100/400 диктофона для воспроизведения записанной на нем информации. Комплект *КА* выполняет следующие функции: обеспечивает удержание магнитов в *УПК БДУ;* включает диктофон на воспроизведение; контролирует начало и конец записанной на ленте информации; обеспечивает обратную перемотку ленты после окончания информации.

Кроме комплекта автоинформатора *КА*, в составе *БДУ* имеется приставка *КА,* устанавливаемая у диктофона-автоинформатора.

Принцип работы комплекта автоинформатора отличается от принципа работы комплекта *КД* тем, что комплект *КА* имеет только два режима работы: *Воспроизведение* и *Обратная перемотка,* — которые абонентом не управляются.

Комплект *КА* занимается из *БДУ* при условии исходного состояния комплекта и диктофона. При занятии через приставку поступает питание на диктофон, который осуществляет воспроизведение записи. После окончания записи диктофон останавливается, и абонент получает зуммер *Занято* из *АКПВ*. Обратная перемотка ленты диктофона включается автоматически; по окончании перемотки комплект автоинформатора вновь готов для занятия.

Комплект громкоговорящей связи (*КГС*) предназначен для подключения к *БДУ* трансляционной установки и включения сразу восьми фидеров или любого из них. *КГС* обеспечивает питание микрофона вызывающего абонента, удержание магнитов в *УПК БДУ;* прием от абонента команды на включение фидеров; контроль наличия питания; возможность дистанционного включения усилителя; освобождение прибора *КГС* и усилителя после отбоя со стороны вызывающего абонента.

Принцип работы комплекта *КГС* заключается в следующем. Комплект громкоговорящей связи занимается из *УПК* при условии исходного состояния комплекта, а также наличии питания в комплекте и трансляционной установке. Как и при работе остальных комплектов, цепи удержания магнитов МКС *УПК* и *АКПВ* питаются из комплекта *КГС*, а *УПК* освобождается. Включается генератор частотой $f=1000$ Гц, который посылает абоненту сигнал *Готовность* через *АКПВ*. Импульсы набранного абонентом номера транслируются в счетную схему комплекта.

Состояние реле счетной схемы представлено в табл. 3.2.

После набора номера разговорные провода проключаются через приставку *КГС* к усилителю и поступает плюс батареи для

ТАБЛИЦА 3.2

Реле	Состояние реле при наборе номера фидера								Состояние реле при циркулярной передаче
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_1	+					+			
P_2		+					+		
P_3			+					+	
P_4				+					+
P_5					+				
P_6						+	+	+	+

перевода усилителя из дежурного режима в рабочий. Освобождение комплекта производится после отбоя со стороны вызывающего абонента.

На рис. 3.24 изображена схема приставки комплекта громкоговорящей связи *КГС БДУ*. Приставка устанавливается отдельно от *БДУ* и вблизи усилителя. Выделенный или привилегированный абонент УПАТС путем набора номера производит выбор одного из восьми фидеров (работают соответственно реле P_1 или P_2—P_8) или всех восьми, если мощность усилителя соответствует суммарной мощности всех включенных в сеть громкоговорителей.

Реле *К* обеспечивает занятие *КГС* и усилителя при наличии на последнем питания от сети переменного тока. Контакт *11—12* реле *П* служит для перевода усилителя из дежурного режима в рабочий. Способ перевода зависит от схемы усилительной установки. Обычно в дежурном режиме усилителя, выполненного на электронных лампах, замыканием контактов реле *П* включаются цепи анода. Цепи накала, как правило, включены постоянно. Включение фидерных линий рекомендуется производить не непосредственно на контакты реле P_1—P_8, а через вводно-коммутационное устройство усилительной установки, что обеспечит возможность защиты и измерения каждой фидерной линии. Выход звуковой частоты с усилителя можно производить двумя проводами (как показано на схеме) или раздельно для каждого фидера через разделительные дужки $Д_1$—$Д_8$.

Комплект радиотелефонной связи (КРТС) обеспечивает

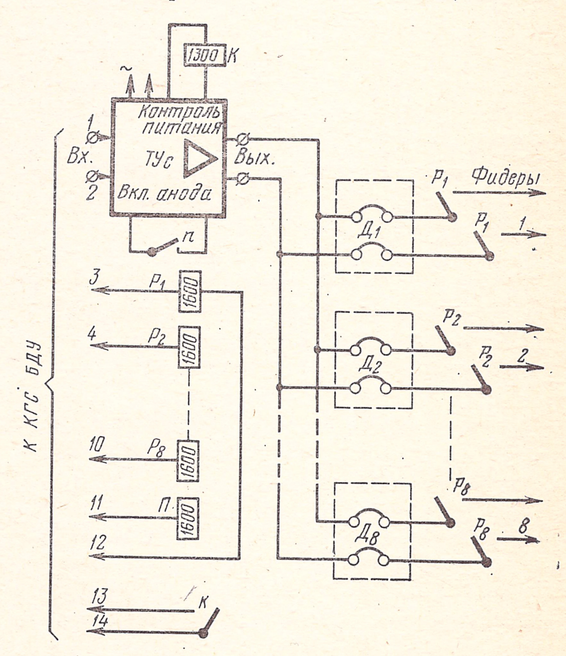


Рис. 3.24. Схема приставки *КГС* блока дополнительных услуг УПАТС-100/400

организацию исходящей радиосвязи для 20 выделенных и привилегированных абонентов с радиоабонентом через пульт управления радиостанции и организацию входящей связи радиоабонента через пульт с любым абонентом УПАТС-100/400.

Комплект обеспечивает: питание микрофона абонента, удержание магнитов в *УПК*, прием сигналов ответа и отбоя со стороны пульта управления радиостанции; посылку радиоабоненту зуммера *Занято* при отбое абонента УПАТС.

Комплект радиостанции *КРТС* занимается со стороны *УПК*, если он находится в исходном состоянии и имеется питание.

В результате работы релейной схемы в пульт радиостанции посылается индукторный вызов. Оператор пульта отвечает на вызов и устанавливает соединение абонента УПАТС с радиоабонентом. При отбое со стороны вызывающего абонента из *КРТС* радиоабоненту посылается зуммер *Занято*. При отбое со стороны пульта радиостанции все реле комплекта *КРТС* устанавливаются в исходное состояние, а из *АКПВ* абонент УПАТС получает зуммер *Занято*.

Входящая связь к любому абоненту АТС устанавливается через *КРТС* и один из комплектов *АК* УПАТС с пульта управления радиостанцией, где производится набор номера нужного абонента. При этом *КРТС* отмечается занятым для исходящей связи.

При использовании радиостанции 51РТС-А2-ЧМ («Гранит-М») на центральном пункте управления, имеющем в своем составе блок управления голосом, осуществляющий автоматическое переключение направления передачи, возможна непосредственная связь абонента УПАТС с радиоабонентом. При использовании других симплексных радиостанций необходимо содействие оператора, который на пульте радиостанции должен вручную производить переключение направления передачи. При использовании дуплексных радиостанций разговор осуществляется обычным порядком с использованием дифсистемы радиостанции.

Устройство контрольных вызовов (УКВ) предназначено для осуществления контрольных вызовов с десяти закрепленных для этой цели телефонных аппаратов в любое время суток. Схема *УКВ* выполняет следующие функции:

— производит отключение абонентских линий закрепленных телефонных аппаратов от абонентских комплектов станции и подключение к абонентским комплектам *УКВ*, а также обратное переключение. Переключение может производиться в любое время суток как автоматически, так и вручную;

— контролирует правильность выполнения вызовов со всех аппаратов в заданный промежуток времени и в определенной последовательности, а также правильность набора номера;

— сигнализирует о нарушении правил выполнения контрольных вызовов;

— при работе с электроуправляемой пишущей машинкой ЭУМ-23 управляет ее работой при фиксации времени вызова и номера аппарата, с которого осуществляется контрольный вызов;

— обеспечивает возможность пользования исходящей телефонной связью с любого аппарата, переключенного на *УКВ*. Для этой цели используется 11-я линия (в дополнение к десяти), переключаемая с *АК* на *УКВ БДУ*.

В состав оборудования *УКВ* входят односторонний статив со съемными платами (устанавливается задней стороной к основному стативу *БДУ*) и выносное сигнальное табло.

На стативе расположены следующие узлы:

а) четыре переключателя, отсчитывающих время, передаваемое по электрочасовой сети. Время на релейных переключателях устанавливается при помощи кнопок и проверяется по сигнальным лампам общестанционной платы;

б) группа реле, подключающая абонентские линии закрепленные за схемой *УКВ;*

в) группа реле, фиксирующая вызов и импульсы набора номера;

г) переключатель, отсчитывающий принятые импульсы;

д) переключатель, отсчитывающий число вызовов;

е) группа реле, контролирующая правильность набора номера;

ж) группа реле, контролирующая выполнение вызовов со всех аппаратов;

з) группа реле, контролирующая выполнение вызовов в определенной последовательности;

и) переключатель, управляющий подключением к электроуправляющей пишущей машинке ЭУМ-23 источников информации;

к) группа реле, обеспечивающая телефонную связь с любого аппарата, переключенного на *УКВ*.

На сигнально-вызывном табло установлены сигнальные лампы, кнопки управления и кроссировочные колодки. С помощью перемычек на кроссировочных колодках и кнопок задаются условия контрольных вызовов. Лампы сигнализируют о выполнении и нарушении условий проверки; нарушение условий проверки сигнализируется звонком.

Схема подключения *УКВ* к абонентам, табло, электроуправляемой пишущей машинке и электрочасовой сети изображена на рис. 3.21. Всего в схеме устройства контрольных вызовов задействовано 167 реле, 18 переключателей, электроуправляемая пишущая машинка, лампы, резисторы, полупроводниковые приборы и др.

Контроль времени обеспечивается подключением к *УКВ* линии электрочасофикации. Электрочасовые импульсы в *УКВ* преобразуются в сигналы, фиксирующие десятки и единицы часов, десятки и единицы минут. Это обеспечивает автоматическую запись контрольного вызова на ЭУМ-23 в пятизначном цифровом коде, где первый знак — условный номер телефонного аппарата, с которого произведен вызов, второй знак — десятки часов, третий знак — единицы часов, четвертый знак — десятки минут, а пятый знак — единицы минут.

Монтаж статива *БДУ* и дополнительных элементов производится, как правило, совместно с монтажом УПАТС, однако может быть произведен и позднее. *БДУ* рассчитан на совместную работу только со станцией УПАТС-100/400 любой емкости (от 100 до 400 номеров).

Статив *БДУ* желательно устанавливать в том ряду УПАТС, в котором находится статив кросса, однако возможна и автоном-

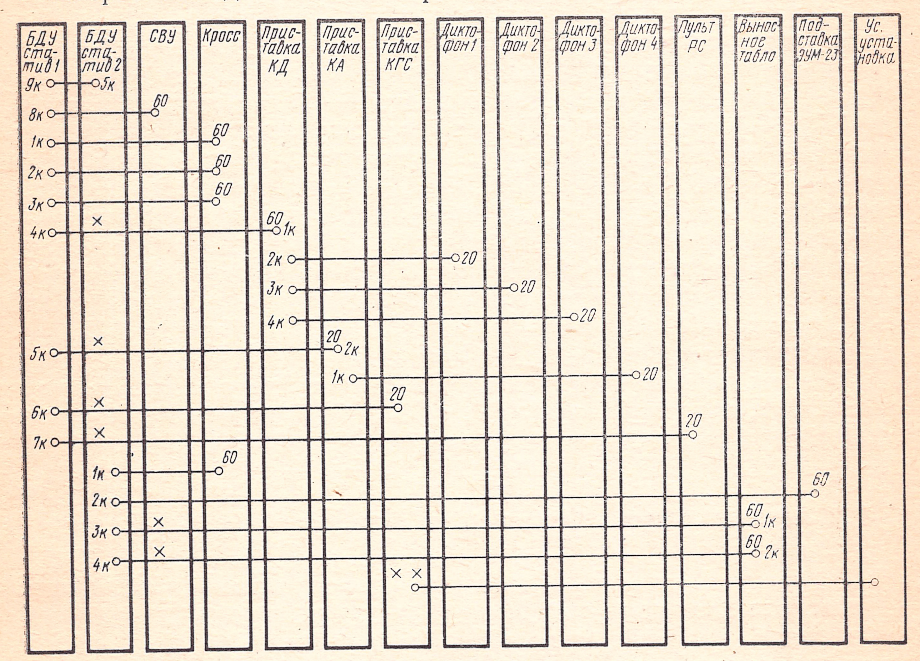


Рис. 3.25. Схема кабельных соединений блока дополнительных услуг

ная установка *БДУ* в пределах длины поставляемого в комплекте соединительного кабеля.

Сборка, монтаж и тренировка производятся инструментом и принадлежностями, поставляемыми совместно с УПАТС-100/400. Установка съемных приборов статива производится согласно таблицам шильдиков, закрепленных на дверях, ориентируясь на маркировку мест установки съемных приборов на стойке статива.

На рис. 3.25 представлена схема кабельных соединений блока дополнительных услуг. Здесь числа 20, 40, 60 и т. д. — количество жил в кабеле; 1к, 2к и т. д. — номера колодок статива или выносных устройств. Кабели, отмеченные «х» в комплект поставки оборудования не входят. Количество жил кабеля, отмеченного «хх», определяется при проектировании или монтаже в зависимости от типа усилительной установки и количества фидеров; в комплект поставки кабель, отмеченный «хх», не входит. Как видно из схемы, часть кабелей в комплект поставки не входит и заказывается от-

дельно. Соединение приборов *БДУ* с приборами УПАТС производится через кросс, для чего там имеются рамки со штифтами. Для включения проводов *АКПВ* используются две свободные рамки в кроссе: в одну рамку включается 20 пар проводов *a* и *b* (входы 20 *АКПВ*), а в другую — 20 пятерок проводов *a, b, c, c′, p* (выходы 20 *АКПВ*). Входы кроссируются на защитную полосу к линиям тех абонентов, которым дается право пользования *БДУ*, а выходы — на абонентскую рамку комплектов *АК*, имеющих пятипроводный вход с кросса.

Для включения проводов *УКВ* также используется одна свободная рамка кросса. В штифты рядов *1—10* включаются провода *a, c′, b, b′* (входы *1—10*). В штифты 11-го ряда включаются провода *a, a′, b, b′, c, c′* (вход *11*). В штифты 12-го ряда включается провод *p* (вход *11*). В штифты 20-го ряда включается линия электрочасовой сети. С этой рамки провода *a, b* рядов *1—11* кроссируются на защитную полосу к линиям тех абонентов, которые включаются на устройство контрольных вызовов. Провода *a′, b′* рядов *1—10* кроссируются на штифты рамок любых *АК*, а провода *a′, b′, c, c′, p* рядов *11, 12* кроссируются на рамку комплекта *АК*, имеющего пятипроводный выход на кросс.

Монтаж кабелей от статива *БДУ* к выносному табло, подставке ЭУМ-23, приставкам *КД, КА, КГС* и *СВУ* выполняется помимо кросса согласно монтажным схемам.

3.7. Автоматизация обслуживания периферийных узлов связи

На крупном заводе, комбинате, горнорудном предприятии, сельскохозяйственном производстве и других, кроме центрального узла связи, имеется ряд периферийных узлов: в цехах, входящих в состав предприятия, заводов, фабрик, на удаленных производственных и вспомогательных объектах и т. п. На этих узлах размещаются оборудование малых выносных АТС, установки диспетчерской связи, усилители и коммутационные устройства громкоговорящей связи, радиостанции, телевизионные установки и др.

Большинство указанных устройств может работать без постоянного обслуживающего персонала. Это возможно в том случае, если узел обеспечен автоматизированными электропитающими установками, а также при выносе основных технических и аварийных сигналов на диспетчерский пункт цеха связи предприятия, который, как правило, находится в здании центральной АТС завода.

Автоматизация электропитания переменным током обеспечивается наличием автоматического переключения фидерных вводов переменного тока с основных на резервные. Автоматизация электропитания постоянным током обеспечивается применением автоматизированных электропитающих установок типа ЭПУ или ЭВУ, в которых осуществляется автоматическое переключение выпрямителей и переход на питание от резервных аккумуляторов при отсутствии переменного тока.

Почти все предохранители и термические катушки защитных полос оборудованы сигнальными контактами, имеется техническая сигнализация на АТС, усилителях и другой аппаратуре. Поэтому вынос сигнализации на центральный диспетчерский пункт заключается в монтаже схемы повторителей основных сигналов. Выносные сигналы подразделяют на сигналы, требующие немедленного выезда персонала для устранения аварии, и сигналы, требующие прихода на узел механика при очередном обходе участка.

Центральный диспетчерский пункт оборудуется средствами контроля работы усилителей, радиостанций и других устройств, находящихся на узле. Кроме того, центральный диспетчерский пункт цеха связи оборудуется устройствами автоматического контроля линейных сооружений (падение избыточного воздушного давления и понижение сопротивления изоляции в магистральных и соединительных кабелях, наличие воды в колодцах, открытие дверей в аппаратных и распределительных шкафах и т. п.), а также диспетчерской телефонной и радиосвязью с персоналом цеха. В аппаратной необслуживаемого периферийного узла должны быть установлены автоматические извещатели противопожарной сигнализации.

Однако не все процессы обслуживания аппаратуры связи можно полностью автоматизировать. Такие процессы, как наблюдение за работой декадно-шаговых искателей на УАТС-49, а также текущие и профилактические проверки и измерения абонентских линий, включенных в аппаратуру периферийных узлов связи (линии выносных АТС и цеховых диспетчерских установок, а также и других устройств связи, диспетчеризации и передачи данных), требуют присутствия персонала на станции.

Схема и конструкция движущих механизмов декадно-шаговых искателей старых выпусков типа УАТС-49 обладают такими недостатками, как загорание изоляции обмоток магнитов подъема и вращения при поступлении в них тока (рабочее значение которого равно 1 А) и несрабатывание по какой-либо причине механизма подъема или вращения. В искателях УАТС-49, в отличие от искателей АТС-54, отсутствует устройство блокировки от поступления тока в электромагнит при наличии повреждения. Для устранения этого недостатка и обеспечения возможности работы УАТС-49 в необслуживаемом режиме рекомендуется установка на электромагнитных искателях термоограничителей.

Термоограничитель (рис. 3.26) применяется в искателях АТС-54, имеет латунную пружинную обойму, надеваемую на катушку электромагнита. На обойме укреплены латунная чашечка с легкоплавким материалом, токоподводящая пружина и сигнальный контакт, изолированные от обоймы. В заряженном состоянии свободный конец токоподводящей пружины утоплен в чашечке и припаян к обойме легкоплавким материалом. При длительном нахождении обмотки электромагнита под током нагревается и расплавляется легкоплавкий материал, пружинный контакт обрывает цепь обмотки электромагнита и включает цепь сигнализации.

Процесс проверки и измерений абонентских линий периферийных узлов заключается в подключении к необходимой линии с помощью четырехпроводной штепсельной вилки испытательного прибора, определении характера повреждения (станция, линия, аппарат), отключении станции от линии, измерении линии на сопротивление, емкость, сообщение, проверке номеронабирателя телефонного аппарата, слышимости и т. п. Этот процесс автоматизации не подлежит, но его целиком можно перенести на испытательно-измерительный стол кросса центральной АТС, где постоянно находится дежурный персонал. Передача этому дежурному всех элементов дистанционной проверки и измерений при автоматическом подключении к нужной абонентской линии периферийного узла дает ощутимый эффект в части сокращения обслуживающего персонала.

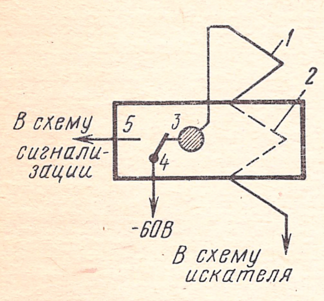


Рис. 3.26. Схема термоограничителя к искателю УАТС-49:

1 — обмотка электромагнита: *2* — пружинная обойма; *3* — чашечка с легкоплавким материалом; *4* — токоподводящая пружина; *5* — сигнальный контакт

Дистанционные проверки и измерения линий осуществляются с помощью испытательно-измерительных столов и аппаратуры *ГИ АУД* и *ЛИ АУД*. Эта аппаратура входит в комплект АТС-54, но может быть установлена на АТС типа АТС-47 и УАТС-49.

Аппаратура *АУД* (автоматическая установка данных) позволяет непосредственно с испытательно-измерительного стола путем набора номера подключиться к необходимой абонентской линии АТС, отделить станцию от линии и произвести со стола необходимые испытания и измерения. До внедрения на АТС аппаратуры *АУД* подключение к проверяемой линии производилось в кроссе АТС вручную с помощью шнура и вилки, вставляемой в гнезда громоотводной полосы, причем данные линии (номера громоотвода и пары) не соответствуют станционному номеру и определяются по карточке абонента.

В состав оборудования *АУД* на АТС входят: групповой искатель *ГИ АУД* (количество по числу столов), устанавливаемый на отдельном стативе (один статив на АТС емкостью до 10 000 номеров); линейный искатель *ЛИ АУД* (один на сотню), устанавливаемый на стативе *ЛИ-ЛИМ;* сигнальное табло в кроссе, показывающее номер сотни, на которой в данный момент производится испытание с любого стола.

Автоматизация испытаний абонентских линий периферийных узлов заключается в выносе на эти узлы приборов *ЛИ АУД* и включении их в систему *АУД* АТС. При этом используются общие *ГИ АУД* АТС, если суммарное количество *ЛИ АУД,* устанавливаемых на АТС и периферийных узлах, не превышает 100. На периферийных узлах приборы *ЛИ АУД* устанавливаются либо на стативах *ЛИ* выносных АТС декадно-шаговой системы, либо на спе-

циальных конструкциях, если они предназначены для испытания абонентских линий диспетчерских или подобных установок.

Конструкция *ЛИ АУД* аналогична конструкции обычных *ЛИ* АТС-54 и состоит из платы и движущего механизма, который ни схемно, ни конструктивно не отличается от движущего механизма *ЛИ* АТС-54. Установка платы и движущего механизма *ЛИ АУД* на стативе УАТС-49 требует некоторой конструктивной переделки для возможности крепления приборов на стативе.

На станции УПАТС-100/400 прибор *АУД* координатной системы входит в комплект оборудования, находится на стативе *РСЛ* и для его подключения в систему *АУД* используется одна из десяти (для УПАТС емкостью до 200 номеров) или двадцати (для УПАТС емкостью до 400 номеров) входящих соединительных линий. Схема использования *АУД* на сети АТС, содержащей координатные и декадно-шаговые станции, показана на рис. 3.27. На схеме показано четыре варианта установки приборов *ЛИ АУД*: непосредственно на центральной АТС на стативах *ЛИ-ЛИМ*; на выносной ПАТС декадно-шаговой системы на стативе *ЛИ*; на УПАТС-100/400 (прибор *АУД* входит в комплект станции); на диспетчерской установке (прибор *АУД* устанавливается на специальной конструкции вместе с разделительным реле *РР* сопротивлением 1000—2000 Ом, отключающим по команде с испытательно-измерительного стола линию абонента от приборов диспетчерской установки). Максимальное сопротивление каждого провода соединительной линии между *ГИ АУД* или *ЛИ АУД* не должно превышать 800 Ом.

Испытание и измерения абонентских линий производятся с помощью системы *АУД*, состоящей из приборов группового искания *ГИ АУД* и приборов линейного искания *ЛИ АУД*.

Испытательная часть стола позволяет: «брать» абонентскую линию на испытание; контролировать прохождение соединения (набор номера и разговор) на испытуемой линии и прослушивать его; проверять испытуемую линию на обрыв, сообщение и заземление проводов; вызывать испытуемого абонента путем посылки ему индукторного тока или фонического сигнала; вызывать по испытуемой линии станцию и, пользуясь номеронабирателем, вызывать любого другого абонента; вести переговоры как в сторону станции, так и в сторону линии по испытуемой линии; проверять с помощью удлинителей качество слышимости испытуемого абонента; проверять с помощью специального прибора правильность работы номеронабирателя испытуемого абонента.

Измерительная часть стола позволяет: измерять омическое сопротивление и состояние изоляции; проверять на сообщение с посторонней батареей; проверять исправность конденсатора в аппарате абонента; измерять сопротивление обмотки *ЛР* и затухание линии.

Каждый испытательно-измерительный стол жестко связан с *ГИ АУД*, с которого имеется возможность набором двузначного номера подключиться к *ЛИ АУД* любой сотенной группы цент-

ральной и выносной АТС, а также к диспетчерским установкам, оборудованным *ЛИ АУД*. Последние два знака номера фиксируются *ЛИ АУД*, вследствие чего испытательно-измерительный стол подключается к требуемому абоненту. Схема прибора *ЛИ АУД* изображена на рис. 3.28. Назначение реле: *И* — импульсное; *О* — отбойное, срабатывающее вслед за реле *И* при занятии прибора и удерживающее до отбоя; *С* — серийное, срабатывающее при пер-

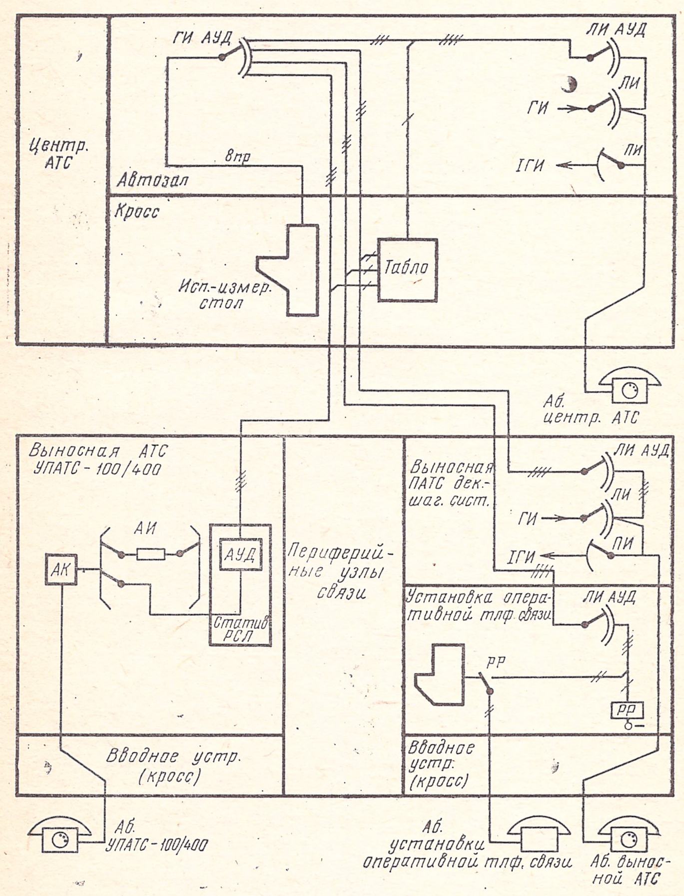


Рис. 3.27. Схема автоматического испытания абонентских линий периферийных узлов связи

вом отпускании реле *И* и удерживающее в течение всей серии импульсов; *Д* — движущее, обеспечивающее совместно с реле *С* передвижение щеток искателя в пределах декады, при возврате искателя в исходное положение работает в пульс-паре с электромагнитом вращения; *Н* — обеспечивающее подключение плюса батареи на провод *с* абонентского комплекта для срабатывания разделительного реле абонента; *ОН* — реле окончания набора; *У* —

вспомогательное, срабатывающее после установления соединения и удерживающее до отбоя.

Схема действует следующим образом. *Занятие ЛИ* производится по проводу c через контакты переключателя $К$ и резисторы r_7 и r_1. Реле $И$, включенное в провода a и b, срабатывает. Через контакт $И_{33-31}$ замыкается цепь работы реле $О$, которое, сработав, своим контактом *14—15* включает последовательно в провод c резистор r_3. Контактом $О_{51-52}$ замыкается цепь горения лампы светового табло, которая указывает сотню проверяемой абонентской линии.

Подъемное движение производится магнитом $МП$ в результате пульсирования реле $И$ и замыкания последним контакта $и_{13-14}$. Во время прохождения импульсов реле $С$ и $О$ удерживают свои якоря вследствие поочередного закорачивания их обмоток контактом $и_{31-32-33}$ импульсного реле $И$. Соответственно количеству принятых импульсов щетки устанавливаются на выбираемую декаду. По окончании серии импульсов отпускает реле $С$ и срабатывает реле $Д$ через контакты $с_{31-32}$, $о_{55-54}$ переключателя $К$. Контактом $д_{34-35}$ импульсная цепь переключается с магнита подъема $МП$ на магнит вращения $МВ$.

Вращательное движение щеток производится при наборе четвертой цифры номера и пульсировании реле $И$, которое передает импульсы в магнит вращения $МВ$. Вследствие первого отпускания реле $И$ вновь срабатывает реле $С$ и переключает цепь удержания реле $Д$ через контакт $с_{32-33}$.

В начале вращения щеток искателя переключаются контакты вращения $в$. По окончании серии импульсов отпускает реле $С$ и срабатывает реле $ОН$ через контакты b_{5-6}, $с_{31-32}$, $о_{53-54}$, $к_{2-1}$. Реле $ОН$, сработав, блокируется на свой контакт *31—32* и удерживает от отбоя. Через контакт $он_{51-52}$ восстанавливается цепь удержания реле $Д$, которое, будучи замедленным на отпускание, не успевает отпустить во время срабатывания реле $ОН$. После окончания набора номера, в *ГИ АУД* обрывается шлейф разговорных проводов, вследствие чего в *ЛИ АУД* отпускает реле $И$, контактом $и_{13-14}$ замыкается цепь работы реле $У$. Реле $У$, сработав, блокируется на свой контакт $у_{12-13}$ и удерживает до отбоя. Контактом $у_{52-53}$ замыкается цепь работы реле $Н$. Контактами *14—15* и *54—55* реле $Н$ провода a и b соединяются с абонентским комплектом через обмотки дросселей $Др_1$ и $Др_2$ до опускания реле $Д$.

Контактом $н_{51-52}$ нарушается цепь удержания реле $Д$, и оно с замедлением отпускает. Контактом $и_{53-54}$ замыкается цепь для работы реле $А$. Реле $Д$, отпустив, контактами $д_{12-11}$ и $д_{51-52}$ шунтирует обмотки дросселей $Др_1$ и $Др_2$. После отпускания реле $Д$ через его контакты *53—54* сработает реле $С$.

Дежурный испытательно-измерительного стола через прибор *ГИ АУД*, контакты $н_{14-15}$, $н_{54-55}$, $д_{12-11}$, $д_{52-51}$ и щетки подключается к абонентской линии и может прослушать переговоры абонента.

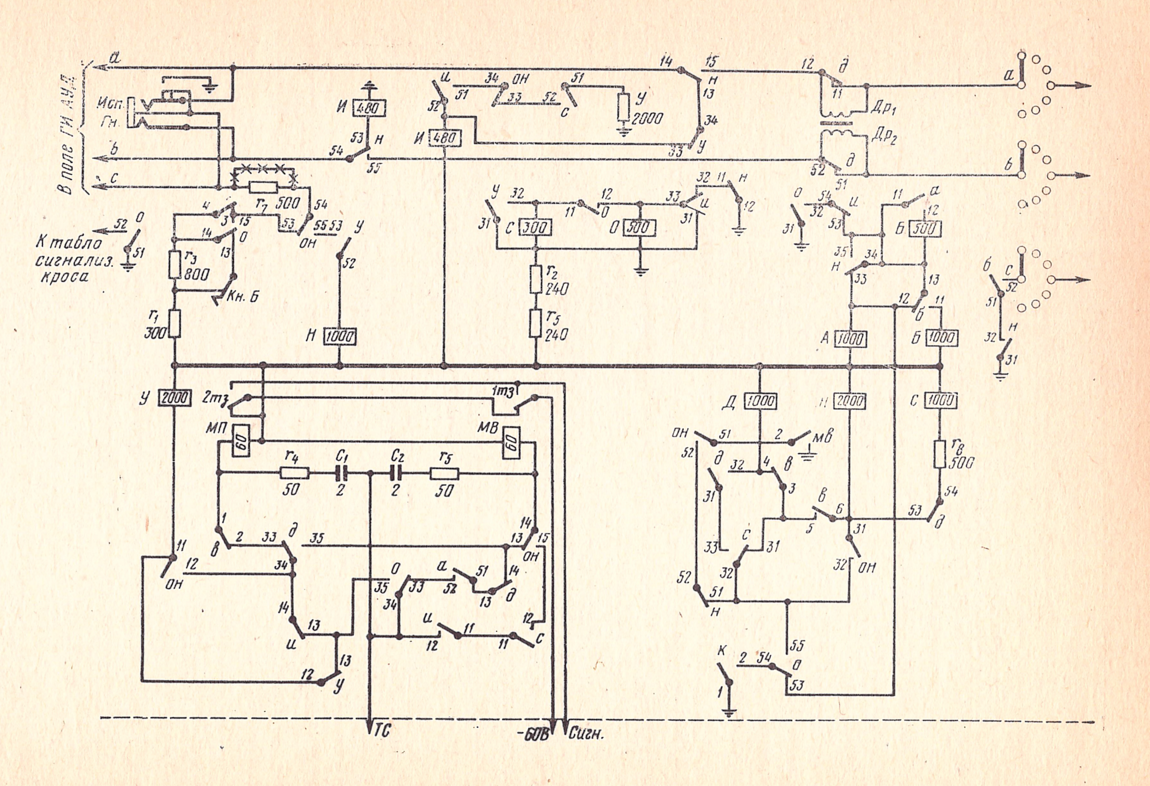


Рис. 3.28. Схема линейного искателя *ЛИ АУД*

Примечания: 1. При сопротивлении линии на участке *ГИ АУД — ЛИ АУД* в пределах 200—800 Ом впаять провода, обозначенные х—х—х. 2. Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ устанавливаются на стативе

Отключение линии абонента от станции производится путем подачи плюса по проводу *с* в сторону разделительного реле абонентского комплекта. Для этого на испытательно-измерительном столе нажимается соответствующий ключ, в результате чего кратковременно обрывается провод *с* в сторону *ЛИ АУД*, в *ЛИ АУД* отпускает реле *Н*, размыкаются контакты $н_{34-35}$ и снимается шунт обмотки 500 Ом реле *Б*, которое срабатывает. Реле *Б* блокируется на свой контакт *11—13*, а реле *А* удерживает через контакт покоя $н_{33-34}$. По окончании бестокового импульса со стороны *ГИ АУД* вновь срабатывает реле *Н*. Контактом $н_{31-32}$ на провод *с* подается плюс в сторону абонентского комплекта, в котором срабатывает разделительное реле. Создается возможность испытания и измерения абонентской линии.

Передвижение щетки искателя ЛИ АУД в пределах одной декады и подключение к следующему абонентскому комплекту в пределах набранной декады обеспечивается вследствие повторной работы реле *Н*, которое срабатывает, получая минус по проводу *b* из *ГИ АУД*, через контакт *53—54* не работающего при этом соединении реле *Н*. Так же работает реле *Д* через контакт $н_{51-52}$. Контактом $и_{11-12}$ замыкается цепь работы электромагнита *МВ*, и щетки искателя передвигаются на следующую абонентскую линию, которая так же, как и предыдущая, подключается к испытательно-измерительному столу.

Передвижение щеток искателя *ЛИ АУД* в пределах одной декады четырехзначного абонентского номера особенно удобно при проведении профилактических проверок абонентских линий.

Отбой на столе осуществляется возвращением всех ключей в исходное положение. Со стороны *ГИ АУД* обрываются провода *a, b, c,* отпускает реле *Н*, а затем реле *О, С, ОН*, *У*. Магнит *МВ*, работая в пульс-паре с реле *Д,* обеспечивает возвращение искателя в исходное положение.

Описанный способ дистанционного испытания и измерения абонентских линий периферийных узлов связи пригоден для оборудования декадно-шаговой системы. Этот же способ, в принципе, применим и для координатных АТС различных систем.

Дистанционное испытание и измерение абонентских линий находят применение в городской телефонной связи в системах *СТОА* и других, в которую входит оборудование *АУД* на декадно-шаговых и координатных АТС [18].

3.8. Примеры организации автоматизированных систем

Автоматизированные комплексные системы связи дают определенные и реально ощутимые технико-экономические преимущества и значительно упрощают процесс доставки информации. Последнее заключается в возможности использования на одном из концов тракта приема-передачи информации единого универсального простейшего оконечного устройства — телефонного аппарата. При этом сохраняются преимущества некоммутируемой прямой

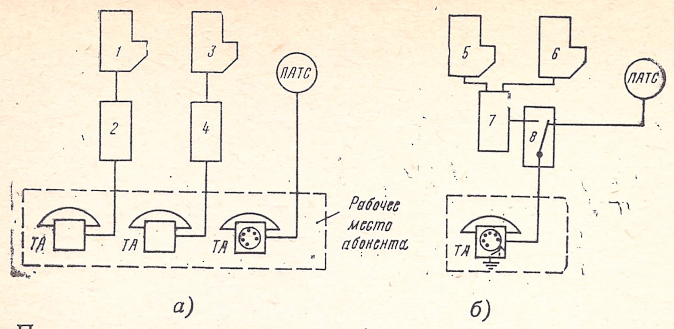


Рис. 3.29. Пример организации связи абонента с тремя установками связи: *а* — с помощью локальных устройств; *б* — путем многократного использования абонентской линии;

1, 5 — коммутатор руководителя; *2, 4, 7* — стативы реле; *3, 6* — коммутатор диспетчера; *8* — статив промежуточного оборудования

связи на основном уровне управления — связи между абонентом и руководителем — с обеспечением приоритета, весьма необходимого при организации оперативной связи.

Преимущества комплексных систем связи перед локальными видны из рассмотренных ниже примеров организации связи в различных ситуациях.

На рис. 3.29 изображены два способа организации связи с тремя установками связи: коммутатором руководителя объекта, коммутатором диспетчера объекта и производственной АТС объекта. На рис. 3.29 *а* показан простейший и ставший традиционным способ организации связи, при котором на рабочем месте абонента устанавливаются три телефонных аппарата, включенных по самостоятельным линиям в соответствующие станционные устройства.

На рис. 3.29 *б* показано решение той же задачи способом многократного использования абонентской линии, что является одним из элементов автоматизации оперативной связи и организации комплексных систем. Многократное использование абонентской линии заключается в том, что одна и та же линия может быть использована для организации: автоматической телефонной связи через ПАТС; прямой связи с первым пультом установки оперативной телефонной связи; прямой связи со вторым пультом установки оперативной телефонной связи.

Для организации такого способа связи используются установки оперативной телефонной связи УОТС, рассчитанные на совместную работу с ПАТС и имеющие в своем составе два или три пульта (коммутатора). Эти пульты могут быть установлены у: руководителя объекта, главного инженера, секретаря; начальника объекта, диспетчера; диспетчера, оператора; двух диспетчеров предприятий, расположенных на общей промплощадке и имеющих большое количество общеплощадных сооружений; двух диспетчеров смежных цехов энергохозяйства предприятия; диспетчера производства и диспетчера транспорта горнорудного объекта и т. п.

Второй пример возможных способов организации связи, в данном случае дистанционного и подвижного абонентов между собой, приведен на рис. 3.30. На рис. 3.30 *а* показан традиционный способ: у абонента, которому необходима двусторонняя связь с подвижными абонентами, устанавливается стационарная абонентская радиостанция той же радиосети, которая обслуживает подвижных абонентов и диспетчера.

На рис. 3.30 *б* аналогичная задача решается с помощью включенного в ПАТС телефонного аппарата, который, как правило, уже имеется у данного абонента. Стационарный абонент с помощью телефонного аппарата через ПАТС и устройство присоединения имеет возможность выхода на радиосвязь и установления двусторонней связи с подвижными абонентами. При данном способе организации связи, кроме прямой экономии капитальных и эксплуатационных затрат, имеет место увеличение дальности связи и улучшение ее качества за счет использования более широких возможностей диспетчерской радиостанции (лучшие электрические параметры, удаление приемопередатчика и др.), чем абонентской радиостанции.

На рис. 3.31 изображен пример организации оперативной связи с использованием различных устройств. На рис. 3.31 *а* показано, что при первом, традиционном, способе на рабочем месте требуется установка шести оконечных устройств — телефонных аппаратов, пультов, диктофона. На рис. 3.31 *б* показано, как можно управление шестью устройствами связи сосредоточить в одном оконечном устройстве — телефонном аппарате АТС. (Отдельные элементы этой автоматизированной комплексной системы описаны в гл. 3.)

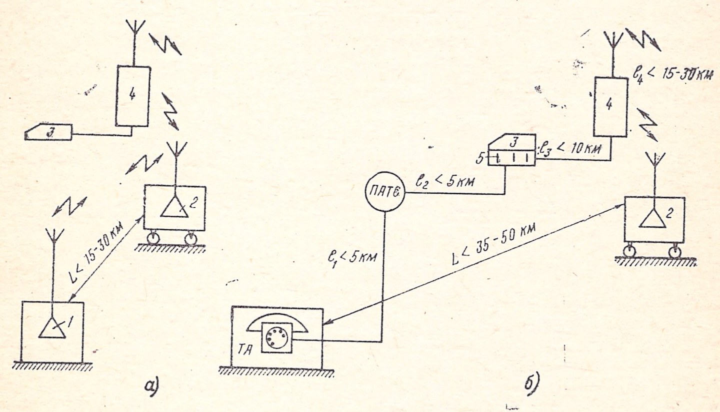


Рис. 3.30. Пример организации связи стационарного и подвижного абонентов между собой:

а — с помощью установки радиостанции у стационарного абонента; *б* — с использованием ПАТС, присоединенной к диспетчерской радиостанции системы «Гранит-М»;

1 — стационарная абонентская радиостанция 65РТС-А2-ЧМ; *2* — мобильная абонентская радиостанция 50РТМ-А2-ЧМ; *3* — пульт диспетчерской радиостанции 51РТС-А2-ЧМ; *4* — диспетчерская радиостанция 51РТС-А2-ЧМ; *5* — устройство присоединения и автоматической коммутации

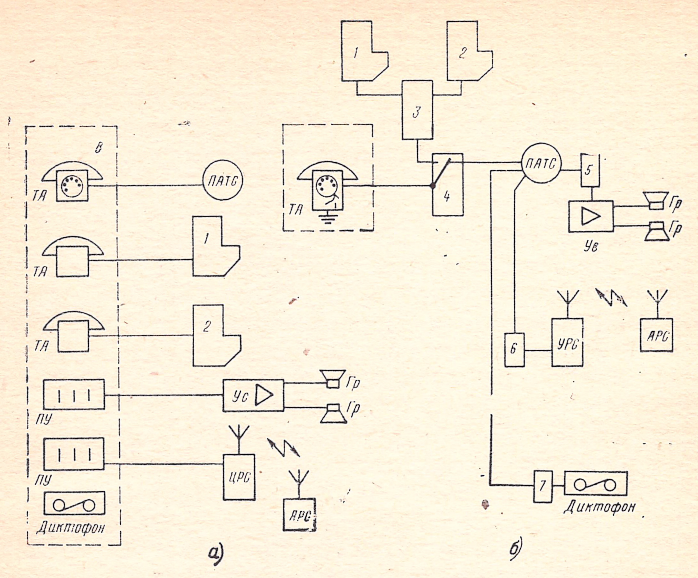


Рис. 3.31. Пример организации оперативной связи с помощью: *а* — локальных устройств связи; *б* — автоматизированной комплексной системы связи

1 — коммутатор руководителя; *2* — коммутатор диспетчера; *3* — статив реле установки оперативной телефонной связи; *4* — статив промежуточного оборудования; *5* — коммутационное устройство громкоговорящей связи; *6* — коммутационное устройство радиосвязи; *7* — коммутационное устройство звукозаписи

Пример организации связи, изображенной на рис. 3.31, является в некотором роде идеальным, поскольку не всегда целесообразно заменять шесть оконечных устройств связи одним телефонным аппаратом. Однако такие технические возможности существуют и даже замена двух-четырех устройств одним дает существенный экономический эффект, увеличивает оперативные возможности и улучшает удобства пользования средствами связи.

Четвертым является пример организации автоматизированной связи в сложной системе управления, состоящей из нескольких диспетчерских подсистем (например, диспетчерское управление объектами энергохозяйства, транспортно-погрузочными системами и т. п.). Традиционным способом организации связи в таких системах является сооружение нескольких локальных некоммутируемых сетей прямых связей. В состав каждой сети входят диспетчерский коммутатор, телефонные аппараты у абонентов и линейные устройства. Характерной особенностью таких сложных систем является сосредоточение у отдельных абонентов нескольких телефонных аппаратов от каждого диспетчерского коммутатора.

Вторым способом организации связи в таких системах является создание объединенных автоматизированных сетей связи, состоящих из:

— ПАТС, обслуживающей абонентов системы. Как правило, в

целях устранения потерь из-за занятости абонентов такие выделенные ПАТС являются замкнутыми и внешней связи не имеют;

— установок оперативной телефонной связи УОТС, обеспечивающих многократное использование абонентских линий для автоматической и оперативно-диспетчерской связи;

— телефонных аппаратов с кнопкой заземления;

— одного или нескольких телефонных аппаратов привилегированных абонентов (руководителей систем управления);

— коммутационных устройств, обеспечивающих совместную работу ПАТС с различными средствами производственной связи (громкоговорящей связи, радиосвязи, звукозаписи и др.);

— линейных сооружений.

Каждый из диспетчеров такой системы может пользоваться коммутируемой связью через ПАТС с любым абонентом системы и некоммутируемой прямой связью с закрепленными за каждым диспетчером абонентами. Теми же возможностями обладают и абоненты. Ограниченность круга и количества абонентов, включенных в ПАТС системы, а также отсутствие внешних связей создают предпосылки почти полной доступности к любому абоненту. Кроме того, при аварийных ситуациях имеются большие возможности приоритетного соединения.

Помимо прямой связи с закрепленными абонентами, каждый диспетчер системы по соединительным линиям через соответствующего диспетчера может присоединиться к любому занятому абоненту. Руководящий персонал системы управления имеет возможность установления связи с занятым абонентом с помощью телефонного аппарата привилегированного абонента или через установку соответствующего диспетчера.

Все абоненты или выделенные могут пользоваться различными средствами производственной связи, присоединенными к ПАТС через соответствующие коммутационные устройства (громкоговорящая связь, радиосвязь, звукозапись и т. п.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аблин Н. Б., Колпакова С. С., Рубин Г. З.** Антенно-фидерные устройства центральных станций УКВ связи с подвижными объектами системы «Алтай». — «Экспресс-информация ЦНИИС, ЛНТИ», «Радиосвязь, радиовещание, телевидение», 1972, вып. 4, с. 3—24.

2. **Балакин А. С., Матлин Г. М., Яхнис Л. Н.** Связь на промышленных предприятиях. Изд. 2-е, допол. и исправл. М., «Связь», 1971. 455 с.

3. **Бизин П. С., Верещагин Г. П., Рольник М. А.** Шахтная связь. М., «Недра», 1970. 165 с.

4. **Болтянский Б. Р., Рубин Г. З.** Многоканальная автоматизированная система УКВ радиосвязи с подвижными объектами «Алтай». — «Экспресс-информация», 1971, № 2.

5. **Вишневский А. А.** Методика и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники в хозяйстве связи. М., «Связь», 1974. 56 с.

6. **Волоцкой А. Н.** Телефонная связь в системах оперативного управления. М., «Связь», 1974. 125 с.

7. **Гурешов В. Н.** Проектирование линейных сооружений городской телефонной сети. М., «Связь», 1973. 136 с.

8. **Дворкин С. И., Альшиц М. А., Малышев В. Г.** Применение диктофонной техники для организации управленческих работ. — «Издание ЦНИИ информации и технико-экономических исследований черной металлургии», 1969, с. 34.

9. **Матлин Г. М.** Проектирование оптимальных систем производственной связи. М., «Связь», 1973. 415 с.

10. **Матлин Г. М.** Производственная связь. М., «Знание», 1974. 64 с.

11. **Рогинский В. Н.** Проблемы создания сетей доставки информации. — «Электросвязь», 1972, № 3, с. 1—8.

12. **Сигалов Л., Булочник А.** Автоответчик АКМ-4М. — «Киномеханик», 1973, № 5, с. 33—36.

13. **Стависский И. А.** Предварительный расчет пропускной способности многоканальных систем УКВ радиосвязи. — «Экспресс-информация ЦНИИС, ЛНТИ», «Радиосвязь, радиовещание, телевидение», 1971, вып. 2, с. 18—29.

14. **Сифоров В. И.** Информология, проблемы и научные результаты. — «Электросвязь», 1974, № 5, с. 5—14.

15. **Старковский А. С.** и др. Нестандартные устройства производственной связи. М., «Связь», 1973. 189 с.

16. **Шраер Ф. И.** Аппаратура производственной и учрежденческой связи. Справочник. М., «Связь», 1974. 576 с.

17. **Проектирование** систем оперативно-производственной проводной связи. Общие технические требования. М., ОСТ4 ГО.160.000. Введ. 1/VIII.1972. М., 1972. 2 с.

18. **Малинников В. В.** и др. Централизованное техническое обслуживание абонентов ГТС. — «Электросвязь», 1975, № 3, с. 1—5.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лев Натанович Яхнис

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ

Ответственный редактор Г. М. Матлин Редактор Е. А. Образцова
Художник К. С. Солнцева
Технический редактор Г. И. Колосова Корректор О. В. Серышева

Сдано в набор 10/III 1976 г. Подп. в печ. 16/VI 1976 г.
Т-12723 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типогр. № 3 7,5 усл.-печ. л. 8,8 уч.-изд. л.
Тираж 10500 экз. Изд. № 17023. Зак. № 178 Цена 44 коп.
Издательство «Связь». Москва 101 000, Чистопрудный бульвар, д. 2

Набрано в 1-й типографии Профиздата, Москва, Крутицкий вал, 18.
Отпечатано и изготовлено в типографии издательства «Связь»
Госкомиздата СССР
Москва 101000, ул. Кирова, д. 40

44 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»